



PARTNERSHIP WITHOUT BORDERS



Програма транскордонного співробітництва
Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020



КРАЩІ РІШЕННЯ В КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

Назва проекту: Нові енергетичні рішення у Карпатському регіоні (NESiCA)

Період реалізації проекту: 01.05.2020-30.04.2023

Фінансування: ЄС: 994 236, 56 €

Забезпечено за фінансової підтримки
Європейського Союзу





ЗМІСТ

1. Вступ.....	3
2. Поточна ситуація, потреби та виклики в цільових регіонах.....	5
3. Найкращі енергетичні рішення – концепції для пілотних громад в Україні.....	10
3.1. Дубівська територіальна громада	17
3.2. Вільховецька територіальна громада.....	22
3.3. Холмківська територіальна громада.....	29
4. Найкращі енергетичні рішення – концепції для пілотних громад в Угорщині.....	46
4.1 Місто Кемече.....	49
4.2 Місто Загонь.....	52
4.3 Місто Тисалйок.....	55
5. Найкращі енергетичні рішення – концепції для пілотних громад у Румунії.....	85
5.1 Комуна Літені.....	85
5.2 Комуна Вама.....	109
5.3 Комуна Шейя.....	143
6. Найкращі енергетичні рішення – концепції для пілотних громад у Словаччині.....	173
6.1 Зборівська громада.....	173
6.2 Громада Сади-над-Торисоу.....	198
6.3 Громада Нова Башта.....	226
7. Лабораторії з енергоефективності створені в рамках проекту "NESiCA"	253
7.1 Енергетична лабораторія для громад – Україна.....	253
7.2 Енергетична лабораторія для громад – Угорщина.....	255
7.3 Енергетична лабораторія для громад – Румунія.....	258
7.4 Енергетична лабораторія для громад – Словаччина.....	261





ВСТУП

«Найкращі рішення в Карпатському регіоні» розроблено Міжнародним консорціумом партнерів проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні», який реалізується за фінансової підтримки Програми ЄІС ТКС Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020 з 01.05. 2020 рік.

Транскордонна територія України, Угорщини, Румунії та Словаччини є єдиною та компактною транскордонною територією, яка має схожі характеристики та виклики. Будучи важливим елементом сталого розвитку, енергія є фактором, який має найбільший вплив на розвиток економіки та туризму, тому зусилля кожного з нас, спрямовані на покращення використання енергії, мають стати пріоритетом. Проте відновлювані джерела енергії відіграють мінімальну роль у нинішній енергетичній структурі. Енергетична освіта має фундаментальне значення і є довгостроковим рішенням для культивування екологічного способу життя. Крім того, у громадах/ малих містах і селах є великі потреби в прийнятті ефективних рішень щодо енергозбереження та використання відновлюваних джерел енергії. Проект робить великий внесок у глобальне скорочення викидів парникових газів завдяки реалізованим пілотним проектам, спрямованим на захист навколишнього середовища та його ресурсів.

Тому основною **метою** проекту є сприяння енергоефективності та використанню відновлюваних джерел енергії через освітні заходи в університетах та громадах, спрямовані на стале використання навколишнього середовища в прикордонних регіонах.

Крім того, можна виділити наступні цілі:

- забезпечення стратегічного підходу до енергоефективності та відновлюваних джерел енергії в прикордонних регіонах шляхом розробки Енергетичної концепції транскордонного співробітництва для пілотних громад та університетів на основі кластерного підходу;
- підвищення обізнаності, компетенції та навичок населення прикордонних регіонів щодо захисту навколишнього середовища та сприяння глобальному скороченню викидів парникових газів шляхом спільної діяльності та співпраці, створення спільної інституційної бази, сталого інформаційного потоку в енергетичному секторі; створення спеціалізованих енергетичних інноваційних центрів та лабораторій у кожному цільовому регіоні для забезпечення енергетичного моніторингу, ефективності та використання відновлюваних джерел енергії та надання підтримки громадам, молодим спеціалістам, а також студентам; створення навчених команд у кожному регіоні-партнері шляхом спільних тренінгів персоналу, проведення тематичних семінарів, тренінгів та сесій обміну передовим досвідом;
- підвищення нині низької енергоефективності шляхом спільних ініціатив, а саме: встановлення інноваційної системи підігріву води в басейні в УжНУ, система накопичення енергії для Технічного університету в Кошице, створення енергетичних лабораторій для громад у Ньїредьгазі, Сучаві та Ужгороді, спрямовані на енергетичний моніторинг, розвиток концепції нових рішень для пілотних громад та університетських будівель.





До складу **Міжнародного консорціуму** партнерів входять Ужгородський Національний Університет (Україна), Самоврядування регіону Саболч-Сатмар-Берег (Угорщина), Університет Стефана чел Маре у Сучаві (Румунія), Громадська організація «Центр європейських ініціатив» (Україна), Технічний університет в Кошіце (Словаччина), Університет в місті Ніредьгаза (Угорщина).

За результатами проекту регіональна ситуація сталого використання енергії в прикордонних регіонах була покращена завдяки ефективним та інноваційним енергетичним рішенням у громадах, які забезпечуються в результаті співпраці з університетами та професійними установами. Було запроваджено стратегічний підхід до енергоефективності, а заходи з енергоефективності були гармонізовані на транскордонному рівні. Для населення були проведені навчальні сесії для обміну досвідом.

В результаті проекту в Ужгороді створено лабораторії енергоефективності для громад «NESiCA» з персоналом, який пройшов тренінги з ефективного використання лабораторного обладнання, проведення енергоаудиту, створення систем енергоменеджменту та використання передового досвіду європейських країн. Тренінг проводився фахівцями Університету Стефана чел Маре м. Сучава в Румунії та компанії AdamsonEnergyService в Україні. **Метою** лабораторії є надання послуг з визначення джерел та обсягів неефективного використання паливно-енергетичних ресурсів, гарячої та холодної води, електроенергії та теплової енергії, визначення потенціалу енергозбереження та розроблення ефективних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності комплексу будівель, у тому числі техніко-економічної оцінки та впливу на навколишнє середовище об'єктів комунальної та приватної власності Закарпатської області і за її межами.

В рамках проекту всі регіони-партнери провели енергоаудит різних типів будівель. **Енергоаудит** – це ефективне рішення, яке допоможе зменшити обсяг витрат на споживання, за рахунок зменшення обсягу споживання енергії шляхом впровадження енергоефективних заходів. Проведення енергоаудиту є основою для визначення проблем енергоспоживання та енергоефективності будівлі. За результатами проведених аудитів громади не лише визначили споживчі потреби будівлі, але й отримали Плани заходів щодо їх подолання.

Для проведення енергоаудиту в кожному регіоні-партнері було обрано наступні громади:

1. У Румунії: комуни Літені, Шейя, Вама.
2. В Угорщині: громади Кемече, Загонь і Тісалйок.
3. В Україні: Вільховецька, Дубівська, Холмківська територіальні громади.
4. У Словаччині: громади Зборов, Нова Башта, Сади над Торисоу.

Проект зробив великий внесок у підвищення обізнаності місцевого населення, громад та установ щодо технологій відновлюваної енергетики серед населення прикордонних регіонів. Розроблена Спільна енергетична концепція в рамках проекту «NESiCA» надає можливості для виробництва відновлюваної енергії в громадах, установах, а також будівлях.





2. ПОТОЧНА СИТУАЦІЯ, ПОТРЕБИ ТА ВИКЛИКИ В ЦІЛЬОВИХ РЕГІОНАХ

Цільові регіони мають великі потреби в гармонізації місцевих стратегій відновлюваної енергії, а саме сонячної енергії, енергії біомаси, гідроенергії та геотермальної енергії. Проблемою та викликом Закарпатської області та регіону Саболч-Сатмар-Берег є брак кваліфікованих експертів з енергоефективності, спричинений: відсутністю узгоджених місцевих стратегій відновлюваної енергетики, відсутністю освітніх програм енергоменеджменту в Ужгородському національному університеті та університеті Ніредьгази. Деякі прикордонні регіони вже мають концепції використання відновлюваної енергетики та забезпечують їх реалізацію. Населення прикордонних регіонів з боку ЄС і поза ЄС має різний рівень розуміння важливості екологічно чистих та інноваційних технологій. Наприклад, у країнах ЄС існують правила щодо необхідності встановлення системи відновлюваної енергетики у кожній новій будівлі, що має бути передбачено на етапі планування, проектування та отримання дозволу на будівництво/реконструкцію. Крім того, новостворені громади в Україні, невеликих селах у Словаччині та Угорщині, а також громади в Румунії намагаються зменшити споживання та витрати на електроенергію у будинках та домогосподарствах. Таким чином, енергоефективність стає дуже важливим питанням у громадах, у тому числі на транскордонному рівні.

Проект має синергію та відповідний внесок у місцеві та національні стратегії: Програми розвитку сільських районів для Угорщини, Словаччини, Румунії 2014-2020, Стратегії Карпатського Євросерединного регіону 2020, Дунайської транснаціональної програми 2014-2020.

Вимоги Європейського союзу. Загалом на будівлі припадає приблизно 40% загального споживання енергії в Європейському Союзі (далі: 40%) і 36% викидів парникових газів з енергетичного сектору. Річний рівень енергетичної реновації є низьким і становить приблизно 1%, - крім того, в ЄС глобальні реконструкції, які зменшують споживання енергії принаймні на 60%, проводяться лише в 0,2% будівельного фонду на рік - що далеко від досягнення заданої Цілі - досягти загальноєвропейської кліматичної нейтральності до 2050 року. 85% будівельного фонду ЄС було побудовано понад 20 років тому, 85-95% будівель, які існують сьогодні, все ще стоятимуть у 2050 році.

Більшість із цих будівель не енергоефективні, багато з них покладаються на викопне паливо для опалення та охолодження, а також використовують старі технології та марнотратну техніку. Наразі щорічна швидкість оновлення будівельного фонду в країнах-членах коливається від 0,4 до 1,2%. Щоб досягти цілей ЄС щодо енергоефективності та клімату, цей показник потрібно збільшити щонайменше вдвічі.

Європейський Союз ухвалив низку законодавчих актів та ініціатив, щоб зробити будівлі більш енергоефективними та досягти поставлених цілей. Найактуальніші з них: Будівництво та реконструкція - Європейська зелена угода, Нова ініціатива реконструкції - 2020, Хвиля оновлення Європи - 2020, Стратегія Хвиля реновації (Renovation Wave Strategy) - 2020.

Як і на рівні Європейського Союзу, саме будівлі є одними з найбільших споживачів енергії та викидів CO₂ в **Угорщині**. В Угорщині 40% споживання первинної енергії використовується для енергопостачання будівель, серед яких житлові будинки становлять найбільшу частку з майже 60%. Близько 27% загального кінцевого споживання енергії в житлових будинках, прибл. 6% відбувається в громадських будівлях. На промисловість припадає майже чверть споживання, на сферу послуг (торгівля, комунальні послуги, інші послуги) - 12%, на сільське господарство - 4%,





на транспорт – 27%. 40% побутового споживання енергії припадає на охолодження та опалення. Потенціал економії цього виду енергії особливо високий, оскільки Угорщина входить до десятки найбільших споживачів в ЄС з точки зору кількості споживаної енергії на житло.

Природний газ є основним паливом, яке в даний час використовується для енергопостачання понад 3,7 мільйонів житлових будинків в Угорщині, яке використовується для опалення майже 76% домогосподарств. При цьому майже 80% природного газу, що використовується, імпортується.

Рівень реконструкції будівельного фонду, хоча й демонструє тенденцію до зростання, все ще низький, оскільки рівень реконструкції житлових будинків становить лише близько 1% на рік.

Споживання первинної енергії в житлових будинках становить у середньому 215 кВт-год/м²/рік, а в громадських будівлях – приблизно 214 кВт-год/м²/рік. Порівняно з іншими державами-членами ЄС Хорватія, Чехія та Польща мають майже однакові значення, тобто споживання первинної енергії перевищує 200 кВт-год/м². Однак у Німеччині та Австрії є будівлі з середнім споживанням первинної енергії нижче 200 кВт-год/м².

На додаток до середнього віку – 81% угорського житлового фонду було побудовано до 1990 року і 42 відсотки до 1960 року - угорська житлова нерухомість має низьку енергоефективність. 22,6 відсотка з них відповідають сучасному класу енергоспоживання (СС, ВВ, АА, АА+, АА++), і лише 2,3 відсотка відповідають майже нульовим вимогам до енергоспоживання.

Україна також не залишається осторонь глобальних викликів людства, зокрема проблем зміни клімату та адаптації до цих змін. Країна є стороною Паризької кліматичної угоди та вже висловила наміри щодо впровадження принципів Європейського зеленого курсу, зокрема було представлено концепцію «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. Виробництво енергії є основним джерелом антропогенних викидів парникових газів в світі, і тому впровадженню відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), підвищенню енергоефективності та енергозбереженню повинна приділятися ключова роль.

Для України це означає необхідність чітко сформулювати кліматичну політику і відповідну енергетичну стратегію.

13 листопада 2021 року набрав чинності Закон України № 1818-ІХ «Про енергетичну ефективність» («Закон»). В Законі йдеться зокрема про забезпечення енергетичної ефективності під час виробництва, транспортування, передачі, розподілу, постачання та споживання енергії.

Прийняття Закону здійснено з метою виконання зобов'язань зі сприяння енергоефективності та енергозбереженню на нормативно-правовому та політичному рівнях відповідно до стандартів ЄС за Договором про заснування Енергетичного Співтовариства та Угодою про асоціацію з Європейським Союзом та Європейським співтовариством з атомної енергії.

Відповідно до Закону, енергетична ефективність – це кількісне співвідношення між роботою, послугами, товарами або енергією на виході та витраченою енергією на вході.





Законом передбачається:

- Створення національного плану з дій енергоефективності («План»). Цим Планом будуть визначені всі енергоефективні заходи у виробництві, транспортуванні, передачі, розподілі та споживанні енергії зі строками їх виконання. Додатково будуть встановлені джерела фінансування таких заходів та розрахунковий обсяг економії енергії.
- Запровадження систем енергетичного менеджменту у органах державної влади та органах місцевого самоврядування.

Законом передбачено, що органи державної влади та органи місцевого самоврядування повинні створити структурні підрозділи, відповідальні за планування, реалізацію та моніторинг результатів впровадження енергоефективних заходів, аналіз споживання паливно-енергетичних ресурсів, виконання інших заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності споживачів енергії.

- Окрім органів державної влади та органів місцевого самоврядування, систему енергетичного менеджменту також повинні запровадити суб'єкти господарювання, які бажають отримати державну допомогу на здійснення енергоефективних заходів.
- Встановлено обов'язок суб'єктів великого підприємництва проводити енергетичний аудит кожні чотири роки, починаючи з дня проведення першого енергетичного аудиту.
- Відповідно до Закону, енергетичний аудит – це систематизований аналіз використання енергії та споживання енергії у межах, визначених характером та обсягом робіт з енергетичного аудиту, з метою визначення, кількісного вираження та підготовки звіту про можливість підвищення рівня енергоефективності.
- Для відстеження застосування заходів, передбачених Законом, створюється централізована інформаційна система – Національна система з моніторингу енергоефективності. Вона буде відстежувати стан заходів, передбачених Законом, систематизацію та інформаційний обмін всіх базданих, що містять інформацію про первинне та кінцеве споживання енергії, має нормативно визначені взаємозв'язки, права та обов'язки, стимули і протипаги між усіма учасниками інформаційного обміну, а також технічні характеристики роботи.
- Встановлення обов'язку для енергопостачальників модернізувати свої мережі та обладнання на основі розробленої ними оцінки потенціалу енергоефективності.

Зміни також торкнулися Закону України «Про енергетичну ефективність Будівель», тим самим встановивши обмеження для органів державної влади та місцевого самоврядування. Так, у разі придбання чи укладення ним договорів найму (оренди) будівель, предметом таких договорів можуть бути виключно будівлі, енергетична ефективність яких є на рівні, не нижчому, ніж встановлено мінімальними вимогами до енергетичної ефективності будівель.

Метою Закону є встановлення правових, економічних та організаційних засад діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності, забезпечення здійснення енергоефективних заходів, які проводяться під час виробництва, транспортування, передачі, розподілу, постачання та споживання енергії.





Закон сприятиме створенню умов для підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в Україні, покращенню рівня життя населення внаслідок скорочення витрат на оплату енергетичних ресурсів, раціональному використанню коштів державного та місцевих бюджетів, які спрямовуються на компенсацію витрат, пов'язаних з використанням енергетичних ресурсів, та сприятиме підвищенню енергетичної незалежності та енергетичної безпеки держави.

Згідно з прогнозом Міжнародного Енергетичного Агентства (International Energy Agency) до 2040 року споживання енергії збільшиться ще на 30% через суттєве підвищення енергопотреб в країнах, що розвиваються. При цьому, передовим центром впровадження енергоефективності є сьогодні і залишатиметься надалі Європейський Союз. Отримавши в червні 2022 року статус кандидата на членство в ЄС Україна юридично закріпила своє європейське майбутнє, а підготовка до членства передбачатиме завершення всеохоплюючої трансформації всіх сфер. Серед них однією із пріоритетних є, безумовно, енергоефективність та енергозбереження на рівні європейських стандартів.

Після ратифікації 14.07.2016 року Паризької кліматичної угоди Україна приєдналась до цієї міжнародної ініціативи протидії глобальному потеплінню, однією з головних причин якого вважається зростання викидів парникових газів в атмосферу. Основне завдання Паризької угоди – утримання приросту глобальної середньої температури в межах 1,5-2 градусів Цельсія вище індустріальних рівнів. Відповідно до договору його учасники зобов'язуються знижувати парникові викиди по відношенню допоказника за 1990 рік шляхом Національно визначених внесків (НВВ).

Відповідно до Другого національно-визначеного внеску (НОВ2) Україна цілена знизити викиди CO₂ на 65% до 2030 року від рівня 1990 року. Даний внесок України до Паризької угоди – це, по суті, концепція розвитку держави для досягнення екологічно і економічно доцільних перевтілень в усіх секторах економіки: енергетиці, промисловості, транспорті, будівлях, сільському і лісовому господарствах та управлінні відходами.

Військові дії в Україні, на жаль, вносять корективи у реалізацію даної концепції, але ні в якому разі не можуть завадити руху держави в даному напрямку. На Конференції з відновлення у Лугано (Швейцарія), Україна представила план будівництва 30 ГВт «зеленої» енергетики до 2032 року, що потребуватиме \$130 млрд інвестицій.

План Відновлення спрямований на прискорення стійкого економічного зростання, енергетичну незалежність та Зелений курс.

План відновлення України, представлений в Лугано, на першому етапі до кінця 2022 року передбачає підвищення енергоефективності в секторі будівель на 5% (шляхом здійснення маловитратних заходів в існуючих будівлях та відбудови зруйнованих будівель до високого класу енергоефективності). На етапі відновлення економіки 2023-2025 роки в плані ставиться завдання запровадження та забезпечення постійного вдосконалення системи енергетичного менеджменту на державному і муніципальному рівні, а також на підприємствах, зокрема відповідно до вимог стандартів та міжнародних угод - Підвищення енергоефективності в секторі будівель на 13% (шляхом відбудови зруйнованих будівель до рівня NZEB та термомодернізації найбільш енерговитратних будівель).





В умовах децентралізації органи місцевого самоврядування отримують все більше повноважень та ресурсів для ефективного управління у всіх сферах суспільного життя, і сфера енергоефективності в силу вищезазначеного має стати однією із пріоритетних для реформування. Основою для впровадження енергоефективності в муніципальних будівлях має стати інвентаризація та створення відповідної бази даних принаймні з базовими технічними та енергетичними параметрами.

На основі цієї бази даних будівлі мають бути пріоритезовані та розроблені відповідні плани заходів і програми щодо їх реновації, представникам ОМС бажано пройти навчання щодо запровадження енергоменеджменту в громадах. Розробка та проведення тренінгів і популяризація енергоефективності та наявних інструментів реалізації проектів серед органів влади та місцевого самоврядування відбуватиметься в тому числі у кооперації держави з міжнародними донорами. Саме тому діяльність по підвищенню інституційної спроможності територіальних громад в сфері енергоефективності є в числі пріоритетних на найближчі роки і дані рекомендації також покликані допомогти представникам ОМС налагодити системну роботу по цьому напрямку у своїх радах.





3. НАЙКРАЩІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІШЕННЯ – КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ ПІЛОТНИХ ГРОМАД В УКРАЇНІ

Вимоги нормативних документів з енергоефективності

Протягом останніх років в Україні активно розроблялось законодавство в сфері енергоефективності. В рамках цих дій було прийнято два фундаментальних Закони України, які є зараз основою у сфері енергоефективності– це:

- Закон України Про енергетичну ефективність будівель від 22.06.2017 р;
- Закон України Про енергетичну ефективність від 21.10.2021 р;
- Закон України Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель від 09.07.2022 р.

Ці закони визначають відносини, що виникають у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель, з метою підвищення рівня енергетичної ефективності будівель з урахуванням місцевих кліматичних умов та забезпечення належних умов для проживання та/або життєдіяльності людей у таких будівлях та спрямовані на посилення енергетичної безпеки, скорочення енергетичної бідності, сталий економічний розвиток, збереження первинних енергетичних ресурсів та скорочення викидів парникових газів.

В основу цих законів лягли зобов'язань України за Договором про заснування Енергетичного Співтовариства та Угодою про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, ці Закони спрямовані на імплементацію *acquis communautaire* Європейського Союзу у сфері енергетичної ефективності, а саме: Директиви 2012/27/ЄС про енергетичну ефективність.

З появою цих законів в Україні набирають чіткого значення наступні поняття: енергоаудитори, сертифікати з енергетичної ефективності, звіти з обстеження інженерних систем будівель, енергоаудити будівель та процесів; енергоменеджмент, енергомоніторинг, тощо.

Окрім цього, ці закони встановлюють вимоги до різних гравців ринку енергоефективності в тому числі і до органів місцевого самоврядування.

Так згідно Закон України Про енергетичну ефективність будівель з врахуванням змін, що вказані в Законі України Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель, а саме:

Стаття 7:

1. Сертифікація енергетичної ефективності є обов'язковою для:

- 1) об'єктів будівництва (нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту, крім об'єктів, на яких здійснюється виконання робіт, визначених абзацом другим частини першої статті 6 цього Закону), що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, які визначаються відповідно Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- 2) будівель, у яких мають намір здійснювати термомодернізацію та/або енергоефективні заходи, спрямовані на підвищення теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій, для здійснення яких надається державна підтримка;





- 3) будівель, у яких мають намір здійснювати термомодернізацію та/або енергоефективні заходи, спрямовані на підвищення теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій, для здійснення яких надається державна підтримка;
- 4) будівель державної власності, у яких розміщені органи виконавчої влади, що займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі;
- 5) будівель комунальної власності, у яких розміщені органи місцевого самоврядування, які займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі;
- 6) будівель комунальної власності з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів, які часто відвідують громадяни.

Будівлі, які часто відвідують громадяни, визначаються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель.

За результатами сертифікації енергетичної ефективності складається енергетичний сертифікат.

Копія витягу з енергетичного сертифіката розміщується у доступному для ознайомлення громадян місці (місцях).

Розміщення витягу з енергетичного сертифіката у доступному для ознайомлення громадян місці (місцях) забезпечує власник або уповноважена ним особа.

Визначення:

доступне для ознайомлення громадян місце - місце (місця) на зовнішній поверхні фасаду першого поверху будівлі біля входу (входів) до такої будівлі, що відкрите для вільного доступу та огляду;

енергетичний сертифікат - електронний документ встановленої форми, в якому зазначено показники та клас енергетичної ефективності будівлі, наведено сформовані у встановленому законодавством порядку рекомендації щодо його підвищення, а також інші відомості, визначені законодавством. Всі ці пункти, за винятком тих, що вже діють, вступають в дію з 03.08.23 року.

Стаття 12-1. Системи енергетичного менеджменту будівель

1.3 метою організації та здійснення енергоефективних заходів у будівлях підлягають впровадженню та функціонуванню системи енергетичного менеджменту будівель, зокрема, у таких бюджетних установах:

- 1) апаратах і територіальних органах міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, інших державних органів, юрисдикція яких поширюється на всю територію України;
- 2) апараті Ради міністрів Автономної Республіки Крим, апаратах органів виконавчої влади Автономної Республіки Крим, обласних, Київській та Севастопольській міських, районних, районних у місті Києві державних адміністраціях;
- 3) підприємствах, установах та організаціях, що належать до сфери управління органів державної влади;
- 4) органах місцевого самоврядування.





2. Керівник уповноваженого підрозділу, відповідальний за впровадження та функціонування системи енергетичного менеджменту будівель (уповноважена особа), підзвітний і підконтрольний керівнику відповідного державного органу або органу місцевого самоврядування.

3. Органи місцевого самоврядування впроваджують системи енергетичного менеджменту щодо будівель, видатки на утримання яких здійснюються за рахунок коштів місцевого бюджету, відповідно до примірного положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України, з урахуванням структури, визначеної частиною другою цієї статті.

4. Фінансування впровадження та функціонування систем енергетичного менеджменту будівель у бюджетних установах здійснюється за рахунок коштів державного бюджету, місцевих бюджетів та коштів, отриманих як гранти або залучених в інший спосіб з будь-яких інших джерел, незаборонених законодавством.

Стаття 13. Обстеження технічних установок будівлі

1. *Обов'язковому обстеженню підлягають технічні установки з номінальною потужністю 70 кВт і більше у будівлях:*

- 1) державної власності, у яких розміщені органи виконавчої влади, що займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі;*
- 2) у яких розміщені органи місцевого самоврядування, які займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі;*
- 3) у яких здійснюється термомодернізація та/або енергоефективні заходи, спрямовані на підвищення показників енергетичної ефективності технічних установок, для здійснення яких надається державна підтримка.*

В інших випадках обстеження технічних установок є добровільним.

У разі якщо обслуговування технічної установки здійснюється на регулярній основі відповідно до енергосервісного договору, обстеження такої технічної установки є необов'язковим.

7. Забезпечення своєчасного обстеження технічних установок здійснюється власником (співвласниками) будівлі відповідно до законодавства.

8. Витяг із звіту про результати обстеження технічних установок розміщується у доступному для ознайомлення громадян місці.

Наявність звіту про результати обстеження технічних установок у доступному для ознайомлення громадян місці (місцях) забезпечує власник, уповноважена ним особа.

Визначення:

технічна установка - комплекс обладнання, що є частиною інженерних систем будівлі (будівель) та виробляє теплову енергію для опалення, підігріву води або здійснює вентиляцію, охолодження, кондиціонування повітря.





Дана стаття вводить у дію через 18 місяців від набрання чинності цього закону, відповідно з 03.02.2024 року.

Прикінцеві положення ЗУ Про внесення змін до деяких законів України щодо створення умов для запровадження комплексної термомодернізації будівель вказують, що:

6. Органам місцевого самоврядування:

протягом 36 місяців з дня набрання чинності цим Законом забезпечити здійснення у встановленому порядку сертифікації енергетичної ефективності будівель, визначених абзацом тридцять третім підпункту 4 пункту 6 розділу I цього Закону;

Тут мова йде про проведення обов'язкової сертифікації енергетичної ефективності будівель згідно п: 4) будівель комунальної власності, у яких розміщені органи місцевого самоврядування, які займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі; протягом 48 місяців з дня набрання чинності цим Законом забезпечити здійснення у встановленому порядку сертифікації енергетичної ефективності будівель, визначених абзацом тридцять четвертим підпункту 4 пункту 6 розділу I цього Закону;

Тут мова йде про проведення обов'язкової сертифікації енергетичної ефективності будівель згідно п: 5) будівель комунальної власності з опалюваною площею понад 250 квадратних метрів, які часто відвідують громадяни.

Протягом 42 місяців з дня набрання чинності цим Законом забезпечити проведення у встановленому порядку обстеження технічних установок будівель, визначених абзацом п'ятим підпункту 9 пункту 6 розділу I цього Закону.

Тут мова йде про проведення обов'язкового обстеження технічних установок згідно п: 2) у яких розміщені органи місцевого самоврядування, які займають понад 250 квадратних метрів опалюваної площі.

Дата набрання чинності цього закону 03.08.22 року.

Окрім цих двох законів, також і в ЗУ Про енергетичну ефективність є статті, які стосуються органів місцевого самоврядування, а саме:

Стаття 6. Енергетичне планування на місцевому рівні

- 1. Органи місцевого самоврядування розробляють місцеві енергетичні плани. Рішення про затвердження місцевого енергетичного плану приймається місцевою радою.*
- 2. Цілі та заходи місцевих енергетичних планів узгоджуються з національною ціллю з енергоефективності та Національним планом.*
- 3. Склад, зміст, порядок розроблення та оновлення місцевих енергетичних планів визначаються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері розвитку місцевого самоврядування, територіальної організації*





влади та адміністративно-територіального устрою, державну політику у сфері житлово-комунального господарства та у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель. Плани дій сталого енергетичного розвитку та клімату, що містять заходи, що мають бути реалізовані для досягнення цілей у сфері забезпечення енергетичної ефективності, розвитку енергетики та адаптації до кліматичних змін, включаючи зменшення викидів вуглекислого газу, можуть бути об'єднані з місцевими енергетичними планами.

4. Заощаджені в результаті впровадження енергоефективних заходів кошти можуть спрямовуватися до місцевих револьверних фондів лише з метою реінвестування в подальші інвестиції в енергоефективність в порядку, визначеному центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну фінансову, бюджетну та боргову політику.

Стаття 12. Системи енергетичного менеджменту

3. Органи місцевого самоврядування впроваджують системи енергетичного менеджменту з урахуванням примірного положення, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

Рішення про запровадження системи енергетичного менеджменту та затвердження положення про систему енергетичного менеджменту приймається відповідною радою.

Всі пункти цього закону, за винятком частини 5 статті 12, чинні з 21.10.2021. Частина 5 статті 12 набирає чинності через 24 місяці від вступання в дію цього закону, тобто з 21.10.23 року.

Якщо підсумувати вимоги цих законів, то очевидним стає важливість впровадження цих послуг у громадах до завершення граничного терміну, бо це відкриває можливість бути вам у числі перших, хто буде отримувати фінансування на енергоефективність. Окрім того ці всі норми, якоюсь мірою накладаються на період післявоєнної відбудови країни, де будуть виділятися кошти з державних фондів фінансування, а їх умовами є наявність систем енергоменеджменту та проведених сертифікацій будівель. Окрім того, фінансування відбуватиметься залученням грантових коштів, де для більшості грантодавців, це вже є обов'язковою умовою. Знання і розуміння цього дає вам змогу отримати перевагу над іншими.





I. ДУБІВСЬКА ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА

1. Загальна інформація про громаду

Дубівська селищна територіальна громада - територіальна громада в Україні, Закарпатської області, Тячівського району. Адміністративний центр — смт Дубове. Площа — 225,8 км². Населення — 20709 мешканців. Утворена у жовтні 2020 року шляхом об'єднання населених пунктів Дубівської селищної ради, Калинівської, Краснянської сільських рад.

До складу громади входять 5 населених пунктів: село Вишній Дубовець, село Нижній Дубовець, селище міського типу Дубове, село Калини, село Красна. Мінімальна відстань населених пунктів до адміністративного центру складає 3 км, максимальна – 18 км. Межує з Усть-Чорнянською і Нересницькою ТГ.

Адміністративний центр громади - смт. Дубове. Перша згадка про поселення в історичних джерелах з'являється 26 січня 1591 року. За легендою, назва селища походить від старезних дубів, що росли в центрі селища. Ймовірніше, що і саме селище оточував дубовий ліс. Дубове протягом півтисячоліття входило до складу кількох державних утворень: Австро- Угорщини, Чехословаччини, Карпатської України та УРСР. Розташоване за 37 км на північний схід від районного центру.

Дубівська ТГ розташована у вузькій долині річки Тересва. Поверхня – підвищена, полого хвиляста, лісова, рівнинна, розчленована ярами. Річки, які протікають на території ТГ: Тересва, Красношурка, Пасічний, Вишній Дзвур, Нижній Дзвур, Великий. З водозабезпеченості Дубівська громада займає провідне місце в Тячівському районі і має значний гідроенергетичний потенціал річок району.

Клімат помірно-континентальний. Середня температура в січні – 10-12 градусів, в липні – 25-27 градусів, опади – 700-800 мм на рік. Населені пункти громади оточені невисокими та середньої висоти горами. Так, село Калини оточене невисокими горами (600-700 м над рівнем моря), серед них – Качулка, Климбак, Плеша. Найвища гора в околицях – Магура (884 м). З усіх боків оточене горами й село Красна: Темпа (1634 м) на північному сході, Апецька (1512 м) на південному сході, Полонина Красна (1563) на північному заході. З Дубового починається туристичний маршрут на гору Апецьку (1511 м). Від північних вітрів селище заслоняє гора Кобила (1177 м).

Оскільки значну частину території громади займають гори, то характерною особливістю земель громади є невисокий відсоток площ, придатних для виробництва сільськогосподарської продукції. Сільськогосподарське освоєння території складає 16,5 відсотків.

За кількістю населення Дубове - найбільший населений пункт Тересвянської долини. На території селища діють: 3 школи, 2 заклади дошкільної освіти, будинок культури, амбулаторія загальної практики сімейної медицини, лікарня, пункт екстреної медичної допомоги, 2 автозаправні станції, Дубівське відділення соціального захисту населення Тячівського УСЗН,





Тячівський районний центр зайнятості в смт. Дубове, Дубівське реабілітаційне відділення обласного центру комплексної реабілітації інвалідів та дітей-інвалідів, Закарпатський машинобудівний технікум, Дитяча школа мистецтв, Дубівський пункт поліції Тячівського районного відділу поліції, Державний пожежно-рятувальний пост. На території селища знаходяться: два готелі: «Фортуна» і «Golden Palace» та три садиби «Краса Карпат», «U Yonka» і «Golden Orsah».

Чисельність постійного населення у громаді станом на 2021 рік складає 20709 осіб, у тому числі мешканці селища – 9945 осіб, сільське – 10764 осіб. Щільність населення – 91,7 осіб на 1 км кв. Для статевої структури населення громади залишається характерною стабільна перевага жінок. На початок року їх було на 341 особу більше, ніж чоловіків. Діти дошкільного віку – 970 осіб. Діти шкільного віку – 4143 осіб. Пенсіонери – 4874 осіб. Працездатне населення – 12513 осіб, з них близько 1,5 тисяч осіб працевлаштовані у державних установах. Зареєстровано безробітних по Дубівській ТГ станом на I півріччя 2021р. - 322 особи. Кількість жителів Дубівської ТГ, які шукають роботу станом на 15.07.2021р. – 734 особи. Середня заробітна плата: 11743 грн.

На території громади функціонує 5 дошкільних, 6 закладів загальної середньої освіти, а також Калинівський міжшкільний навчально-виробничий комбінат. Окрім навчальних закладів у громаді є два стадіони у смт Дубове та с. Калини, два будинки культури та чотири бібліотеки.

Медичну допомогу в громаді надають КНП «Дубівська лікарня», три амбулаторії загальної практики сімейної медицини, пункт екстреної медичної допомоги.





2. ПЕРЕЛІК ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ ГРОМАДИ

Загальна інформація про будівлі.



Таблиця 1 – Загальна інформація про будівлі

№	Назва будівлі	Адреса будівлі	Рік будівництва	Поверховість	Заг. площа, м ²	Опал. площа, м ²	Інформація про джерело теплопостачання
1	Дубівський заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №2 Дубівської селищної ради	Смт. Дубове, вул. Д. Подольського, 7 а	1976	2	1672,3	1386	Електроенергія 4 котли 1-ЕКО 30
2	Дубівський заклад дошкільної освіти комбінованого типу (ясла-садка) № 3 «Сонечко» Дубівської селищної ради	Смт. Дубове, вул. Л. Українки, 4 а	1987	2	612,6	590	Твердопаливний котел
3	Краснянський заклад дошкільної освіти ясла-сад Дубівської селищної ради	С. Красна, вул. Миру, 176	1967	2	183,9	183,9	Твердопаливний котел VIADRUS HERCULES U22





4	Комунальна установа «Інклюзивно-ресурсний центр» Дубівської селищної ради	С. Калини, вул. Едмунда Бачинського, 12	2021	1	203,31	174,59	Твердо-паливний котел «Ністру»
5	Калинівський міжшкільний ресурсний центр Дубівської селищної ради	С. Калини, вул. Едмунда Бачинського, 12	1985	2	741	741	Твердо-паливний котел «Ністру»
6	Калинівський заклад дошкільної освіти ясла-садок № 1 «Калинка» КТ Дубівської селищної ради	С. Калини, вул. Шевченка, 10	1976	1	371,8	371,8	Твердо-паливна піч
7	Дубівський ліцей Дубівської селищної ради	Смт. Дубове, вул. Миру, 124	1977	4	3998,6	3998,6	2 твердо-паливні котли «Мінськ-1»
8	Калинівська філія Калинівського ліцею Дубівської селищної ради	С. Калини, вул. Залізнична, 36а	1980	2	802,05	802,05	2 твердо-паливні котли FUNKE
9	Калинівський ліцей Дубівської селищної ради	С. Калини, вул. Дж. Леннона, 147	1966	2	1338	1338	2 твердо-паливні котли ТУЛА-3
10	Нижньодубівська філія Дубівського ліцею Дубівської селищної ради	Смт. Дубове, вул. Шевченка, 139	1947	1	245,94	155,5	Твердо-паливна піч





11	Дубівська гімназія №1 Дубівської селищної ради	Смт. Дубове, вул. Фізкультурна, 4	1976	2	2081,8	2081,8	2 твердо-паливні котли «Ністу» та «Універсал»
12	Краснянський лицей Дубівської селищної ради	С. Красна, вул. Миру, 193	1935	2	1755,5	800	2 твердо-паливні котли «Ністу» та «Універсал»
13	Комунальне некомерційне підприємство «Дубівська лікарня» Дубівської селищної ради (лікарня)	Смт. Дубове, вул. Миру, 131	1970	2	507,5	966	Твердо-паливний котел VRS 200
14	Комунальне некомерційне підприємство «Дубівська лікарня» Дубівської селищної ради (Поліклініка)	Смт. Дубове, вул. Миру, 131	1982	4	675	2300	Твердо-паливний котел VRS 200

На балансі Дубівської ТГ наявні 26 об'єктів бюджетної сфери: 5 ДНЗ, 6 ЗОШ, 1 дитяча школа мистецтв, 3 медичних заклади, 3 будинки культури, 2 старостати, 2 бібліотеки, 1 гуртожиток і 1 селищна рада. Ці будівлі малоповерхові, найвища будівля має чотири поверхи. Більшість будівель двоповерхові. Термін експлуатації більшості будівель становить щонайменше 50 років. Усі будівлі закладів потребують проведення заходів з енергоефективності, оскільки, за весь час експлуатації, у будівлях не проводились заходи з термомодернізації, за виключенням заміни вікон та поточних точкових модернізацій систем опалення, які в загальному ніяк не впливають на ситуацію.



Споживання енергоресурсів будівлями

Згідно із Звітом щодо оцінки поточного стану та перспектив впровадження політики сталого енергетичного розвитку в Дубівській територіальній громаді Закарпатської області, який підготувало ТОВ «Сервісна компанія «Адамсон» у 2023 році, джерела теплопостачання у будівлях є двох типів: твердопаливні та електричні. Переважно це твердопаливні котли, які споживають: дрова, вугілля, паливні брикети різного типу. В частині будівель джерелом теплопостачання є електрична енергія. В котельнях використовуються застарілі котли з низьким коефіцієнтом корисної дії, допоміжне обладнання низькоефективне і потребує модернізації. Аналогічна ситуація і з внутрішньо будинковими системами теплопостачання та тепловіддачі – вони застарілі і потребують модернізації.

Нижче наведена інформація по споживанню енергоресурсів будівлями.

Таблиця 2 – Споживання енергоресурсів будівлями

№	Назва будівлі	Рік	Тверде паливо			Електрична енергія	
			Тип	(Т; м ³)	Тис. грн	кВт-год	Тис. грн
1	Дубівський заклад дошкільної освіти (ясла- садок) №2 Дубівської селищної ради Тячівського району Закарпатської області	2021-2022				173905	1023,7
2	Дубівський заклад дошкільної освіти комбінованого типу (ясла- садка) № 3 «Сонечко» Дубівської селищної ради	2021-2022	Вугілля	19,41	104,7	38 479	164,9
3	Краснянський заклад дошкільної освіти ясла-сад Дубівської селищної ради	2017	Дрова	34	20,2	14000	28
		2018	Дрова	33	31,5	14000	42
		2019	Дрова	33	35,4	15300	47,3
		2020	Дрова	34	29,5	20500	56,1



		2021	Дрова	33,3	25	21000	38,8
4	Калинівський заклад дошкільної освіти ясла-садок № 1 «Калинка» КТ Дубівської селищної ради	2021	Дрова Вугілля Брикети	43 5,88 4	103	17 042	75
5	Калинівський ліцей Дубівської селищної ради	2018	Дрова Вугілля	79 102	301,8	79 079	189,2
		2019	Дрова Вугілля	123 78	320,2	93 386	244,7
		2020	Дрова Вугілля	60 131	493,3	99 614	288,9
		2021	Дрова Вугілля	170 163	702,1	65 012	231,4
6	Дубівська гімназія №1 Дубівської селищної ради	2018	Дрова Вугілля	39 83,7	204,6		
		2019	Дрова Вугілля	39 48	150,7		
		2020	Дрова Вугілля Брикети	34 49 22	211,4		
		2021	Дрова Вугілля Брикети Прес. дерв. Росл. дерв.	44 79,4 6 13 12,2	414,2	32 636	137,2
7	Калинівський заклад дошкільної освіти (ясла- садок) №2 Дубівської селищної ради	2021	Вугілля Брикети	8,16 4,44	52	6131	30,6





II. ВІЛЬХОВЕЦЬКА ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА

1. Загальна інформація про громаду

Вільховецька селищна територіальна громада - територіальна громада в Україні, Закарпатської області, Тячівського району. Адміністративний центр — смт Вільхівці. Площа — 76,77 км². Вільховецька ОТГ утворена у серпні 2015 року шляхом об'єднання Вільховецької, Вільховецько-Лазівської та Добрянської сільських рад Тячівського району.

Чисельність постійного населення у громаді станом на 2020 рік складає 12473 осіб. На території громади функціонує 3 дошкільних та 6 закладів загальної середньої освіти. У закладах освіти навчається 1846 учнів. Медичну допомогу в громаді надає Вільховецько-Лазівська амбулаторія.

До складу громади входять 6 населених пунктів: село Вільхівці, село Вільхівці-лази, село Вільхівчик, село Добрянське, село Ракове, село Сасово.

Адміністративний центр громади – с. Вільхівці. Перша згадка про поселення в історичних джерелах з'являється 1486 року. Існує декілька версій-легенд про виникнення села. Про те як і ким було засноване село, розповідає легенда, що й сьогодні збереглася в народній пам'яті. В XII столітті під час навали татаро-монгольського Іга, боячись рабства, житель Терново, по прізвищу Гусак рятуючись від монголів переплив річку і сховався в густих зарослях вільхах на правому березі річки Тересва. Він і став першим засновником села. Що цікаво то цій легенді є доказ – картина, що збереглася в церкві села Терново.

Село розташоване на автодорозі Тячів — Усть-Чорна. Вздовж східного боку села протікає річка Тересва. Із західного боку над центральною частиною Вільхівців здіймається крутий пагорб, заввишки 544 м, з вершини якого чудово видно село, долину річки Тересви і довколишні гори.

Клімат помірно-континентальний. Середня температура в січні – 10-12 градусів, в липні – 25-27 градусів, опади – 700-800 мм на рік. Населені пункти громади оточені невисокими та середньої висоти горами. Так, село Калини оточене невисокими горами (600-700 м над рівнем моря), серед них – Качулка, Климбак, Плеша. Найвища гора в околицях — Магура (884 м). З усіх боків оточене горами й село Красна: Темпа (1634 м) на північному сході, Апецька (1512 м) на південному сході, Полонина Красна (1563) на північному заході. З Дубового починається туристичний маршрут на гору Апецьку (1511 м). Від північних вітрів селище заслоняє гора Кобила (1177м).





2. Перелік громадських будівель громади

2.1 Загальна інформація про будівлі

В даному розділі ми звели загальні дані по громадських будівлях громади, перелік яких нам був наданий відповідальними особами замовника.

Нижче в таблиці представлено цю інформацію.



Таблиця 1 – Загальна інформація про будівлі

№	Назва будівлі	Адреса будівлі	Рік будівництва	Поверховість	Заг. площа, м ²	Опал. площа, м ²	Інформація про джерело теплопостачання
1	Старостат села Добрянське	Закарпатська обл., с. Добрянське, вул. Народна, 80	1980	2	474,2	275,4	Твердопаливний котел Viadrus U22D
2	Сільський клуб Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Добрянське, вул. Народна, 134	1959	1	270,0	270,0	Відсутня
3	Вільховецька сільська рада	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Центральна, 118	1973	2	459,9	371,2	Котел твердопаливний «Defro-40»
4	Будинок культури Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Центральна, 101	1980	2	203,31	174,59	Твердопаливний котел «Ністру»





5	Вільховецько-Лазівський ЗДО Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці-Лазь, вул. Шевченка, 134	1990	2	731,4	332,7	Котел твердопаливний АРС «КОМФОРТ»
6	Добрянський ЗДО Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Добрянське, вул. Садикова, 54	1980	2	432,3	415,5	Котел твердопаливний МАХІТЕQ R - F
7	Вільховецький ЗДО Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Центральна, 176	1984	2	1580,2	842,78	Котел твердопаливний АРС «КОМФОРТ»
8	Добрянський ліцей Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Добрянське, вул. Макаренка, 5	1991	2	1922,3	1922,3	Газова котельня
9	Вільховецько-Лазівський ліцей Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Шевченка, 156	1989	2	4428,0	4428,0	Котел твердопаливний КЗОТ АРС/ВРС 100-1200 ВМ Comfort
10	Вільховецький ліцей Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Центральна, 59а	1994	3	4980,0	4980,0	Твердопаливний котел сталевий 630 кВт
11	АЗПСМ Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівчик, 412А	2020	2	859,4	409,2	Апарат електричний водонагрівний тип DNIПРО





12	Вільховецька АЗПСМ Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці, вул. Центральна, 178	1986	2	551,2	227,8	Твердо-паливний котел КУМ-10
13	Філія Вільховецько-Лазівська початкова школа Вільховецько-Лазівського ліцею Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Вільхівці-Лази вул. Шевченка, 120	1987	1	162,7	162,7	Котел твердо-паливний Viadrus u22 C/D
14	Філія Раківська гімназія Вільховецько-Лазівського ліцею Вільховецької сільської ради	Закарпатська обл., с. Ракове, вул. Незалежності, 37	1982	2	647,0	647,0	2 котли твердо-паливні: 1) КЗОТ BRS 150 Comfort BM BRS 150-00.00.000 ПС, 2017 р.; 2) Універсал - 6





Дані будівлі громади малоповерхові, більшість будівель двоповерхові. Термін експлуатації більшості будівель становить щонайменше 50 років. Також, за цей час експлуатації, у будівлях не проводились заходи з термомодернізації, за виключенням заміни вікон та поточних точкових модернізацій систем опалення, які в загальному ніяк не впливають на дану ситуацію.

2.2 Споживання енергоресурсів будівлями

Джерела теплопостачання у будівлях двох типів, або твердопаливні, або електричні. Переважно це твердопаливні котли. Нижче наведена інформація по споживанню енергоресурсів будівлями.

Таблиця 2 – Споживання енергоресурсів будівлями

№	Назва будівлі	Рік	Тверде паливо			Електрична енергія	
			Тип	(Т; м ³)	Тис. грн	кВт-год	Тис. грн
1	Старостат села Добрянське	2020	Дрова	3,5	2,45	-	-
2	Сільський клуб Вільховецької сільської ради	2020	Дрова	3,5	2,45	-	-
			Вугілля	9,25	39,31		
5	Вільховецько-Лазівський ЗДО Вільховецької сільської ради	2020	Дрова	7,0	4,9		
			Вугілля	8,3	35,3		
		2021	Дрова	13	16,25		
		2021	Вугілля	4	17,0		
6	Добрянський ЗДО Вільховецької сільської ради	2020	Дрова	7,0	4,9		
		2021	Дрова	10	12,5		
		2022	Дрова	27,5	33,0		
		2022	Вугілля	13	85,8		
7	Вільховецький ЗДО Вільховецької сільської ради	2020	Дрова	8	2,45		
			Вугілля	26,1	111,2		
		2021	Дрова	26,9	33,65		
		2021	Вугілля	9,66	37,07		
		2022	Дрова	28,1	33,6		
		2022	Вугілля	9,0	72,0		





8	Добрянський ліцей Вільховецької сільської ради	2019	Дрова Вугілля	59,5 59	201,9 39,2		
		2020	Дрова Вугілля	69,6 156,6	262,7 96,6		
		2021	Дрова Вугілля Брикети Пиломатеріал	41,7 158,3 34 11,1	147 197 90 90		
13	Філія Вільховецько- Лазівська початкова школа Вільховецько- Лазівського ліцею Вільховецької сільської ради	2020	Дрова	3	2,1		





Теплопостачання будівель в основному забезпечується твердопаливними котельнями які споживають: дрова, вугілля, паливні брикети різного типу. В частині будівель джерелом теплопостачання є електрична енергія. В котельнях використовуються застарілі котли з низьким коефіцієнтом корисної дії, допоміжне обладнання низькоефективне і потребує модернізації. Аналогічна ситуація і з внутрішньо будинковими системами теплопостачання та тепловіддачі – вони застарілі і потребують модернізації.

З таблиці можна зробити висновок, що щороку збільшуються видатки на енергоресурси будівель, при відсутності змін графіку користування цими будівлями у більшу сторону (навпаки через Covid-19, карантини, дистанційне навчання – фактичний період використання будівель зменшився). Основна причина цього – це ріст тарифів на енергоресурси.

2.3 Видатки громади на оплату енергоресурсів

В даному розділі виведено коротке порівняння частки видатків громади на енергоресурси в загальному бюджеті видатків і наведена його зміна протягом останніх років.

Таблиця 3 – Порівняння видатків на енергоресурси протягом останніх років

Назва	Роки		
	2020	2021	2022
Загальна сума видатків місцевого бюджету (загальний та спеціальний фонди), тис. грн.	96482,307	116439,965	77026,903
Сумарні видатки на оплату енергоносіїв, тис. грн	2159,688	3338,512	3230,712
% «енергетичного» бюджету в загальній структурі бюджету громади	2,24	2,87	4,19





III. ХОЛМКІВСЬКА ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА

1. Загальна інформація про громаду

Холмківська селищна територіальна громада — територіальна громада в Україні, Закарпатської області. Адміністративний центр — смт Холмок. Площа — 76,77 м². Холкіська ОТГ Утворена 2019 року шляхом об'єднання Сторожницької, Тарновецької та Холмківської сільських рад Ужгородського району. Чисельність постійного населення у громаді станом на 2020 рік складає 14333 осіб. На території громади функціонує 5 дошкільних та 5 закладів загальної середньої освіти.

До складу громади входять 10 населених пунктів: село Концово, село Минай, село Коритняни, село Сторожниця, село Шишлівці, село Розівка. Село Тарнівці, село Ботфалва, село Кінеш, село Холмок.

Адміністративний центр громади – с. Холмок. Холмок — село в Ужгородському районі Закарпатської області. На околиці села, як свідчать археологічні дані, в VI–XI ст. існували давні слов'янські поселення. Назву село отримало від піщаних дюн, на яких воно виникло. В письмових джерелах село відоме під назвою «Ноток» або «Holmok», що угорською мовою означає «пісок». Перша письмова згадка про село датується 1358 роком, коли тодішні землевласники до свого прізвища додавали прикладку «гомокські» (dehomok).

Клімат помірно-континентальний. Середня температура в січні – 10-12 градусів, в липні – 25-27 градусів, опади – 700-800 мм на рік. Населені пункти громади оточені невисокими та середньої висоти горами.





2. Перелік громадських будівель громади

2.1 Загальна інформація про будівлі

В даному розділі ми звели загальні дані по громадських будівлях громади.

Таблиця 1 – Загальна інформація про будівлі

№	Назва будівлі	Адреса будівлі	Рік будівництва	Поверховість	Заг. площа, м ²	Опал. площа, м ²	Інформація про джерело теплопостачання
1	Концівський ліцей Холмківської сільської ради	Закарпатська с. Концово, вул. Миру, 161	1990	2	3237	2927	газова котельня, 4 котли Термомакс 49,5 кВт
2	Минайська філія Концівського ліцею Холмківської сільської ради	Закарпатська обл., с. Добрянське, вул. Борканюка, 2	1885	1	205,0	123	газова котельня, котел ТЕРМОТЕКА 28 кВт
3	Коритнянський ліцей Холмківської сільської ради	Закарпатська обл., с. Коритняни вул. Духновича, 66Г	1981	2	2800	2721	газова котельня, 2 котли Колві 250, 250 кВт
4	Сторожницький ліцей Холмківської сільської ради	Закарпатська обл., с. Сторожниця, вул. Ужанська, 2	1886	1	1309	1081	газова котельня, 2 котли Термомакс 40,5 кт, 60 кВт
5	Холмківська гімназія Холмківської сільської ради	Закарпатська обл., с. Холмок, вул. Кільцева, 12	1953	1	1225	1225	газова котельня, 2 котли ТЕРМОМАХ 48,9 кВт





6	Шишлівський ліцей Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Шишлівці, вул. Добо Іштвана, 2	1991	3	3490	3340	газова котельня, 3 котли Ferrolі 102 кВт
7	Концівський ЗДО Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Концова, вул. Миру, 160	1990	2	563	502	газова котельня
8	Коритнянський ЗДО Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Коритняни, вул. Шевченка, 1	1985	2	833,5	790	газова котельня
9	Розівський ЗДО Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Розівка, вул. Концівська, 30А	1988	2	833,5	790	газова котельня
10	Сторожницький ЗДО Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Сторожниця вул. Ужанська, 29	1975	1	213	195	газова котельня, котел Саньє Дюваль, 30 кВт
11	Шишлівський ЗДО Холмківської сільської ради	Закарпатська обл. с. Шишлівці, вул. Добо Іштвана, 3	1991	2	1066	1066	газова котельня





Дані будівлі громади малоповерхові, більшість будівель двоповерхові. Термін експлуатації більшості будівель становить щонайменше 50 років. Також, за цей час експлуатації, у будівлях не проводились заходи з термомодернізації, за виключенням заміни вікон та поточних точкових модернізацій систем опалення, які в загальному ніяк не впливають на дану ситуацію.

2.2 Споживання енергоресурсів будівлями

Джерела теплопостачання у будівлях газові. Нижче наведена інформація по споживанню енергоресурсів будівлями.

Таблиця 2 – Споживання енергоресурсів будівлями

№	Назва будівлі	Рік	Тверде паливо			Електрична енергія	
			Тип	(Т; м³)	Тис. грн	кВт-год	Тис. грн
1	Концівський ліцей Холмківської сільської ради	2021	Газ	17159	-	41550	-
		2022		19939		44264	
2	Минайська філія Концівського ліцею Холмківської сільської ради	2021	Газ	2427	-	3469	-
		2022		1226		1072	
3	Коритнянський ліцей Холмківської сільської ради	2021	Газ	22243	-	25170	-
		2022		20033		24024	
4	Сторожницький ліцей Холмківської сільської ради	2021	Газ	7457	-	6977	-
		2022		6475		19446	
5	Холмківська гімназія Холмківської сільської ради	2021	Газ	12213	-	9817	-
		2022		8240		4847	
6	Шишлівський ліцей Холмківської сільської ради	2021	Газ	17247	-	42499	-
		2022		15423		20868	
7	Концівський ЗДО Холмківської сільської ради	2021	Газ	9300	-	18861	-
		2022		6066		18861	
8	Коритнянський ЗДО Холмківської сільської ради	2021	Газ	10032	-	24358	-
		2022		5738		16028	
9	Розівський ЗДО Холмківської сільської ради	2021	Газ	11714	-	24500	-
		2022		7580		15328	





10	Сторожницький ЗДО Холмківської сільської ради	2021	Газ	2553	-	6977	-
		2022		5674		7692	
11	Шишлівський ЗДО Холмківської сільської ради	2021	Газ	11466	-	20868	-
		2022		7726		13221	

Теплопостачання будівель в основному забезпечується котельнями які споживають: газ. В котельнях використовуються застарілі котли з низьким коефіцієнтом корисної дії, допоміжне обладнання низькоефективне і потребує модернізації. Аналогічна ситуація і з внутрішньо будинковими системами теплопостачання та тепловіддачі – вони застарілі і потребують модернізації.

З таблиці можна зробити висновок, що щороку збільшуються видатки на енергоресурси будівель, при відсутності змін графіку користування цими будівлями у більшу сторону (навпаки через Covid-19, карантини, дистанційне навчання – фактичний період використання будівель зменшився). Основна причина цього – це ріст тарифів на енергоресурси.

2.3 Видатки громади на оплату енергоресурсів

В даному розділі виведено коротке порівняння частки видатків громади на енергоресурси в загальному бюджеті видатків і наведена його зміна протягом останніх років.

Таблиця 3 – Порівняння видатків на енергоресурси протягом останніх років

Назва	Роки		
	2020	2021	2022
Загальна сума видатків місцевого бюджету (загальний та спеціальний фонди), тис. грн.		205 229,19	232 029,348
Сумарні видатки на оплату енергоносіїв, тис. грн		5 774,01	439,76
% «енергетичного» бюджету в загальній структурі бюджету громади		2,81%	3,63





2.4 Викиди парникових газів в атмосферу будівлями

Окрім економічної складової, потрібно звернути увагу на екологічну. Вугільні котельні мають найбільший показник викидів в атмосферу у порівнянні з іншими джерелами тепlopостачання. Нижче представлена таблиця питомих викидів згідно Методики визначення енергетичної ефективності будівель, додаток 10 Фактори первинної енергії та коефіцієнти викидів парникових газів CO₂ (далі Методика) та з ДСТУ Б EN 15603:2013 Енергетична ефективність будівель. Загальне енергоспоживання та проведення енергетичної оцінки (EN 15603:2008, IDT).

Таблиця 4 – Коефіцієнти викидів парникових газів

Вид енергоресурсу	Коефіцієнти викидів парникових газів CO ₂ , (г/кВт-год)	
	Згідно Методики	Згідно ДСТУ Б EN 15603:2013
Горючі корисні копалини, газоподібні (природний газ)	220	277
Горючі корисні копалини, тверді (Буре вугілля)	360	433
Електрична енергія (змішана)	420	617
Біологічне паливо, тверде (щепа, дрова)	40	420

Очевидно, що перехід на альтернативні джерела тепlopостачання покращить кліматичну ситуації в регіоні та зменшить викиди парникових газів у атмосферу.

3.4 Пропозиції для громад у середньостроковій перспективі

На підставі вищенаведеного аналізу законодавчих вимог, поточної ситуації в громадах та її очікувань, пропонується розробка середньострокової програми сталого енергетичного розвитку, яка передбачатиме покрокову розбудову системної політики в сфер сталого енергетичного розвитку.

Метою діяльності в рамках програми є забезпечення досягнення цілей у сфері сталого енергетичного розвитку в населених пунктах селищних територіальних громад, виходячи із завдань задекларованих Директиві ЄС з енерго-ефективності 2010/31/ЄС (Energy Performance of Buildings Directive), а також стратегічних державних та регіональних документах щодо енергоефективності.

Комплекс заходів, запланованих Програмою передбачатиме орієнтацію на зменшення споживання традиційних видів енергії, запровадження використання енергії з альтернативних та відновлюваних джерел, і як наслідок – скорочення обсягів викидів парникових газів на території громади. Заходи передбачені до виконання даною Програмою у 2023-2027 роках покликані закласти фундамент розвитку енергоефективності в громаді шляхом створення муніципальної інфраструктури енергетичного менеджменту та реалізації першочергових заходів щодо оптимізації енергоспоживання в різних сферах, у першу чергу – бюджетній.





Реалізація Програми передбачає виконання заходів по 4-х напрямках:

1. Енергетичний менеджмент.
2. Підвищення обізнаності населення та компетентності посадових осіб відповідальних за енерговикористання.
3. Зменшення споживання традиційних видів енергії в житловій, бюджетній та комунальній сферах громад.
4. Запровадження використання нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії.

Перш за все, в рамках Програми передбачається **запровадження в громадах енергетичного менеджменту** та щодобового моніторингу енергоспоживання в бюджетних установах що фінансуються з селищного бюджету. З цією метою планується розробити та затвердити відповідні нормативні документи, визначити алгоритми роботи системи енергетичного менеджменту, а також впровадити спеціалізоване інформаційно-аналітичне програмне забезпечення.

Планується започаткувати регулярну **інформаційну та просвітницьку роботу** із населенням та різними цільовими групами стосовно необхідності ощадного енергоспоживання. Зокрема, пропонується запровадити традицію проведення в громадах щорічних Днів енергії, з метою широкого ознайомлення мешканців, насамперед молоді, з сучасними загрозами нераціонального енерговикористання, практичними методами економії та бережливого відношення до довкілля. Захід планується реалізовувати в тісній співпраці з виконавчими органами селищних рад, що реалізують політику в галузі освіти та культури.

Стратегічним завданням в рамках програми, є **залучення коштів селищного бюджету, а також коштів бюджетів вищих рівнів та позабюджетних коштів** на реалізацію в громадах заходів, направлених на зменшення споживання традиційних енергоресурсів та запровадження використання енергії з альтернативних і відновлюваних джерел. З метою визначення першочерговості запровадження заходів, пропонується проведення енергетичного аудиту будівель, що характеризуються найнижчими показниками енергоефективності, з метою ідентифікації переліку проблем та заходів щодо їх вирішення, а також подальшої розробки відповідної проектно-кошторисної документації.

За період реалізації даної Програми необхідно провести 100% **виготовлення сертифікатів енергетичної ефективності усього фонду бюджетних будівель** (адміністративні, освіта, культура, медицина). Вимога щодо виготовлення даних сертифікатів продиктована законом України «Про енергетичну ефективність будівель». Дані сертифікати є необхідними на етапі виготовлення ПКД на заходи у сфері капітального ремонту та реконструкції будівель із залученням бюджетних коштів. Окрім того, на основі сертифікатів планується розгорнути один із компонентів інформаційно-просвітницької роботи із населенням, через їх розміщення в кожній бюджетній будівлі та демонстрацію покращення показників енергоефективності після впровадження заходів.

Окрім того, в період реалізації програми, доцільним буде реалізувати **першочергові заходи капітального характеру**, покликани вдосконалити існуючу систему теплозабезпечення бюджетних установ, з врахуванням специфіки географічного розташування громад, що у свою чергу дасть можливість досягти значного підвищення ефективності цієї системи, зменшити видатки місцевого бюджету та забезпечити стійкість до енергетичних загроз.





№ з/п	Найменування заходів	Очікуваний результат
1. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ		
1.1	Створення та налагодження функціонування системи енергетичного менеджменту в громадах	Напрацювання документальної бази для створення та функціонування системи енергетичного менеджменту на базі одного з відділів селищної ради. Придбання ліцензійного програмного забезпечення енергомоніторингу на 60 будівель. Навчання та технічний супровід відповідальних осіб (енергоменеджера громади)
1.2	Енергетична інвентаризація закладів бюджетної сфери з метою виявлення проблемних місць в сфері енергоспоживання та напрацювання пропозицій щодо черговості необхідності проведення заходів	Підготовлено звіт за результатами енергетичної інвентаризації. Напрацьовано пропозиції щодо першочергового планування заходів з підвищення енергоефективності
1.3	Проведення енергетичних аудитів бюджетних будівель, що першочергово потребують впровадження заходів з підвищення енергоефективності	Проведено енергетичні аудити в 12 обраних закладах (будівлях), за результатами яких сформовано звіт та пакет пропозицій щодо заходів з підвищення енергоефективності
1.4	Щорічний розрахунок і затвердження лімітів на споживання енергетичних ресурсів бюджетними установами, що фінансуються з селищного бюджету	Підготовлені розпорядження селищних голів «Про ліміти на споживання енергетичних ресурсів» на кожен бюджетний рік
1.5	Ведення щодобового моніторингу споживання енергетичних ресурсів в бюджетних установах	Збір даних про щодобове споживання, щомісячний аналіз дотримання лімітів
1.6	Виготовлення сертифікатів енергетичної ефективності будівель бюджетної сфери	Виготовлені сертифікати енергетичної ефективності на сумарно 60 будівель з залученням спеціалізованих виконавців
1.7	Розробка інструкції для технічного персоналу бюджетних закладів з метою оптимізації енергетичних ресурсів	Розроблені відповідні інструкції, доведені до виконання керівникам та персоналу бюджетних установ





1.8	Проведення інформаційно-роз'яснювальних бесід з колективами бюджетних закладів на предмет правил ощадливого використання енергії	Проведено не менше 2 зустрічей в кожному закладі (перед початком опалювальних сезонів)
------------	--	--

2. ПІДВИЩЕННЯ ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ ПОСАДОВИХ ОСІБ ВІДПОВІДАЛЬНИХ ЗА ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ

2.1	Розміщення друкованих сертифікатів енергетичної ефективності в бюджетних будівлях	Надруковані і розміщені сертифікати у 60 будівлях
2.2	Систематичне подання інформації про стан реалізації заходів з енергозбереження в громаді для її розміщення на офіційних ресурсах селищної ради	Не менше 10 тематичних публікацій в кожній громаді протягом року
2.3	Проведення Днів енергії в громаді в форматі «енергетичної спартакіади» в закладах освіти	Проведення 2 щорічних заходів. За рахунок виділених фінансових ресурсів – профінансовані окремі заходи енергозбереження в закладах переможця
2.4	Проведення заходів щодо інформування громадськості щодо можливих джерел залучення коштів на реалізацію заходів з енергоефективності в індивідуальному та багатоквартирному житловому фондї	Інформування громадськості щодо можливостей програм «Теплі кредити», «Енергодім» тощо через публікацію інформації в ЗМІ та тематичні заходи

3. ЗМЕНШЕННЯ СПОЖИВАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ ЕНЕРГІЇ В ЖИТЛОВІЙ, БЮДЖЕТНІЙ ТА КОМУНАЛЬНІЙ СФЕРАХ ГРОМАДИ

3.1	Розробка проектно-кошторисних документацій на заходи з підвищення енергоефективності в окремих бюджетних закладах, ідентифікованих на основі проведених енергетичних аудитів. Фінансування заходів відповідно до затверджених титульних списків (додаток 1 до програми), а також подання на фінансування за рахунок коштів бюджетів вищих рівнів та державних цільових програм (зокрема ДФРР).	Проведено заходи передбачені титульними списками (додаток 1 до програми).
------------	--	---





3.2	Сприяння ОСББ громад щодо участі в програмі «Енергодім» Державного фонду енергоефективності	Сприяння створенню ОСББ в багатоквартирних будинках у громадах з боку селищних рад. Інформаційно-консультативна підтримка зацікавлених громад ОСББ
-----	---	--

4. ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ТА ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

4.1	Розробка проектно-кошторисних документацій на заходи із запровадження використання альтернативних і відновлюваних джерел енергії в окремих бюджетних закладах. Фінансування заходів відповідно до затверджених титульних списків (додаток 1 до програми), а також подання на фінансування за рахунок коштів бюджетів вищих рівнів та державних цільових програм (зокрема ДФРР).	Проведено заходи передбачені титульними списками (додаток 1 до програми).
-----	---	---

В якості пілотного проекту капітального характеру нами, спільно з адміністрацією громад, було розглянуте рішення по запровадженню кластерної моделі теплозабезпечення бюджетних установ на основі використання місцевої сировини – твердої біомаси.

Доцільність впровадження саме такого проекту продиктоване наступними передумовами:

- На сьогоднішній день більшість бюджетних установ громад використовують в якості джерела опалення локальні котельні;
- Більшість наявних котлів у громадах є застарілими та потребують оновлення;
- Географічне розташування громад сприяє найбільш простому доступу саме до такої місцевої сировини як тверда біомаса (дрова, відходи деревини місцевих підприємств, відходи санітарної порізкисзелених насаджень тощо);
- В громадах відсутня єдина система управління заготівлею та логістикою твердої біомаси.

Загальна опалювальна площа всіх бюджетних будівель громади становить майже 18 тис. м², що робить проект економічно доцільним.

Специфіка системи теплозабезпечення громади полягає в повній відсутності централізованої схеми. Зокрема, кожна із бюджетних будівель (або група будівель, що знаходяться в безпосередній близькості) опалюється власною індивідуальною котельнею.





Для формування кластерне обхідно реалізувати ряд заходів:

Створити на базі комунального господарства громади підрозділ заготівлі дров та щепи:

- закупити деревоподрібнююче обладнання (пересувний механізм та стаціонарну лінію);
- побудувати систему будівель для сушіння та зберігання щепи, конвеєр для навантаження щепою автотранспорту;
- автотранспортом підприємства здійснювати підвіз щепи із складу на кожен із об'єктів (котельні бюджетних установ).



- Створити на базі пустуючих земельних ділянок громади, які непридатні для сільськогосподарського та економічного освоєння, плантації для вирощування енергетичних культур (додаткова опція):

- Підготувати земельні угіддя для вирощування енергетичної верби (орієнтовно 3x25 га);



- Закупити саджанці, закласти плантації, проводити щорічні роботи з догляду за ними та проводити їх порізку кожні 3 роки (з подальшим подрібненням на щепу).

- Модернізувати на кожній із бюджетних установ 1-ї черги (будівлі будуть обрані на підставі глибокого дослідження поточного стану системи опалення) існуючі твердопаливні котельні, за потреби – встановити нові.

В результаті буде сформовано кластер, в якому попит буде формуватись відповідно до потреб бюджетних установ в твердій біомасі. Цей попит буде задовольняти шляхом заготівлі дров, переробки в щепу на базі комунального господарства відходів деревини, а також власновирощеною біомасою – енергетичною вербою. Буде побудовано життєздатну та

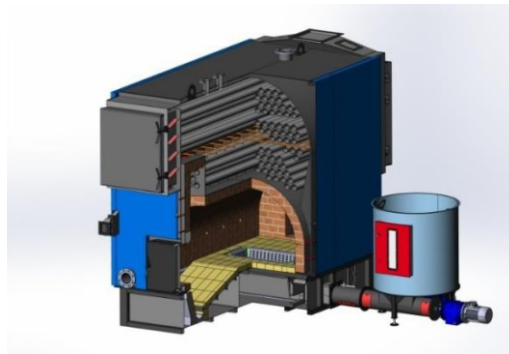




збалансовану систему, чим створено передумови для долучення до неї всіх інших бюджетних установ громади. Досвід реалізації такого пілотного проекту може стати зразком для інших подібних громад Закарпаття.

База для формування запасів деревної щепи в регіоні є досить різноманітною і спирається на наявний потенціал, зокрема:

- відходи деревини від санітарної порізки зелених насаджень;
- порізка сухої деревини із зелених насаджень в громаді;
- формування плантацій енергетичної верби;
- заповування деревини в лісових господарствах;
- заповування відходів переробки деревини на підприємствах регіону.



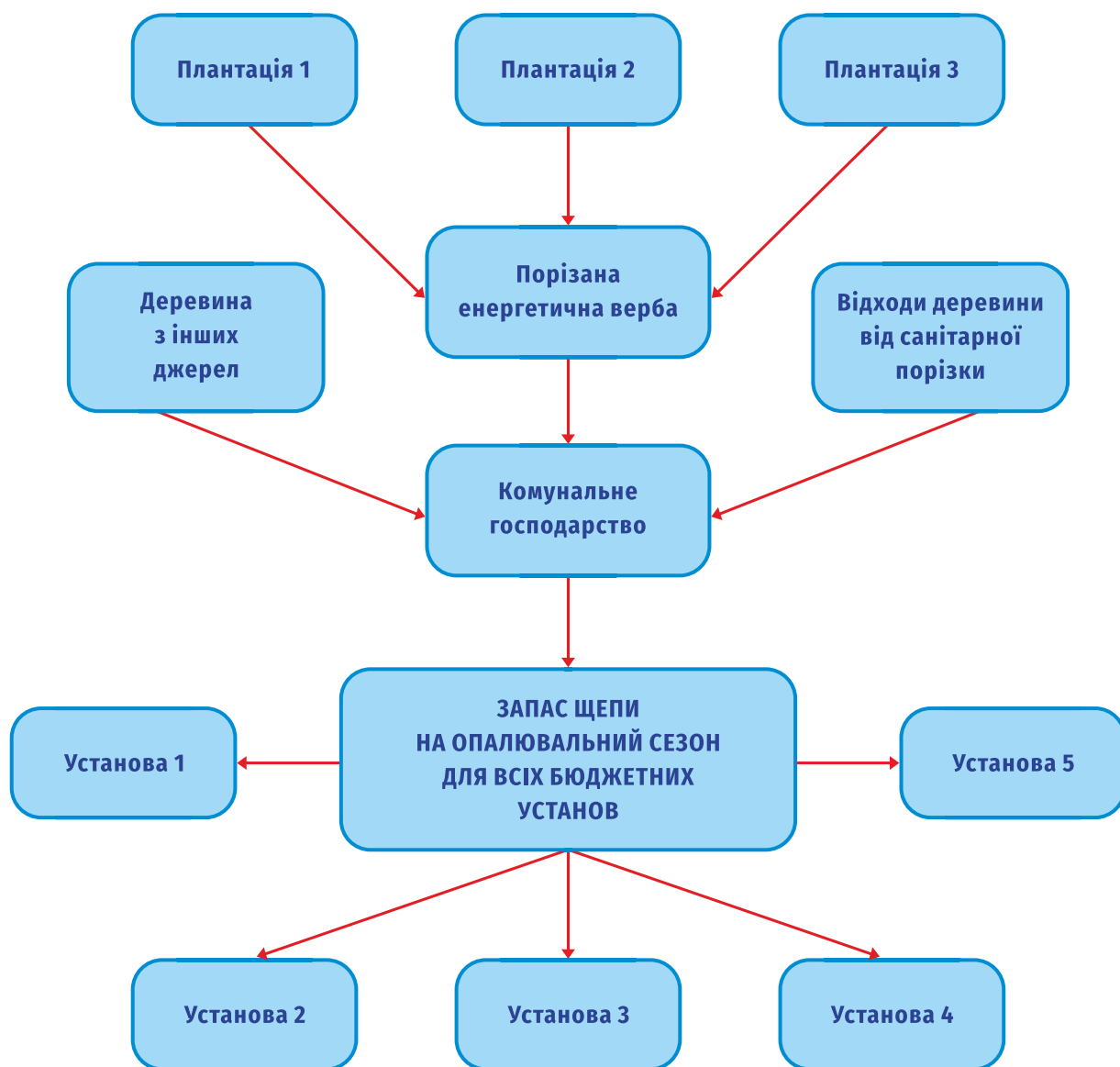
Проблему відсутності спеціалізованого виробника та постачальника планується вирішити за рахунок запровадження виду діяльності із заготівлі, зберігання і перевезення дров і щепи для власного комунального підприємства громади, яке сьогодні займається її благоустроєм.

Враховуючи обмеженість місцевих наявних сировинних ресурсів, планується закласти також мінімум 3 плантації енергетичної верби, і вже через 3-4 роки використовувати її як основу сировини для виробництва щепи.





**Схематично кластерну модель,
можна представити за такою схемою:**





Підбір технологій та обладнання

На підставі аналізу щодо опалювальних площ бюджетних установ та потужності наявного котельного обладнання, можна оцінити річну потребу в щепі – орієнтовно 400 тонн.

Якщо продуктивність 1 га плантації енергетичної верби становить 18-22 тонни, то для забезпечення такої потреби кожного року вистачатиме урожаю однієї 25-гектарної плантації. Розсадивши 3 плантації по 25 га кожна, за таким принципом, щоб вони давали необхідний врожай по черзі кожного року, можна добитись повного забезпечення щепою з цього джерела.

До того часу, як перша плантація енергетичної верби дасть урожай, запас щепи формуватиметься з відходів деревини, які комунальне господарство отримуватиме з різних джерел (санітарна порізка, відходи деревообробних підприємств, закупна сировина, тощо).

Для збільшення продуктивності процесу заготівлі та ефективності використання енергетичного ресурсу, додатково можна встановити обладнання для виробництва із щепи паливних брикетів.

Для повної відмови від використання природного газу доцільним є також встановлення на окремих установах систем сонячних колекторів для забезпечення гарячого водопостачання в місяці неопалювального сезону.

За таких умов, окупність інвестицій може становити до 4 років. Окрім того, громада отримає безперечні вигоди в плані енергетичної незалежності та можливості забезпечувати функціонування бюджетної сфери в умовах енергетичних загроз.





Висновки

На підставі проведеного аналізу, наші пропозиції для територіальних громад щодо розбудови місцевої політики сталого енергетичного розвитку у середньостроковій перспективі (найближчі 5 років) передбачають наступні кроки, які необхідно передбачити у місцевій цільовій програмі:

- 1.** Створення в громаді системи енергетичного менеджменту, налагодження щодобового моніторингу та оперативного контролю за енергоспоживанням.
- 2.** Проведення поглиблених досліджень та енергетичних аудитів пілотних бюджетних установ на предмет виявлення першочергових заходів, спрямованих на вирішення енергетичних проблем та підвищення рівня енергоефективності.
- 3.** Розробка техніко-економічних обґрунтувань та робочих проектів на пілотні заходи, спрямовані на підвищення енергоефективності систем теплозабезпечення бюджетної сфери громади. Зокрема – детальні розрахунки створення кластерної моделі теплозабезпечення. Пошук фінансових ресурсів на реалізацію заходів у регіональних, державних та міжнародних фондах.
- 4.** Створення Програми підвищення енергоефективності та енергонезалежності територіальних громад.
- 5.** Створення фінансового механізму у громадах для наповнення спеціального фонду та здійснення видатків у сфері енергоефективності (Положення про Фонд енергонезалежності, куди зекономлені кошти на енергоносіях із загального фонду бюджету селищної ради будуть перенаправлятись, як до спеціального фонду бюджету селищної ради).
- 6.** Розвиток СЕС, як джерела ВДЕ, оскільки саме вони набули найбільшої поширеності через відносно дешеву технологію, простоту у встановленні, відсутності суттєвого впливу на довкілля при інсталяції та експлуатації (це єдиний вид ВДЕ, встановлення якого не потребує проходження процедури оцінки впливу на довкілля), а також вищий рівень інсоляції, ніж у сусідніх західних карпатських областях України. Розвиток локальних мереж сонячної електрогенерації дозволить поступово заміщати газ і вугілля у виробництві тепла.



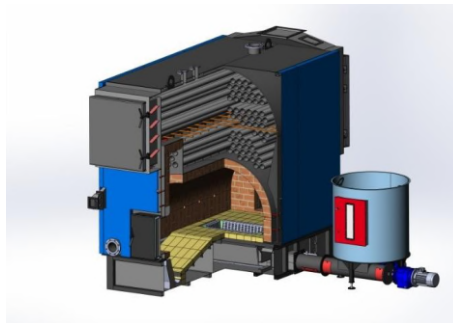


Практичний приклад енергоефективного рішення для громади

В рамках даного проекту нами, спільно з адміністрацією Дубівської територіальної громади, було розглянуте рішення по будівництву котельні, яка б могла забезпечувати тепловою енергією частину будівель Дубівської громади на базі недіючої котельні та системи тепlopостачання (вона так і не була завершена ще більше 30 років тому). Головним завданням було розглянути технічну можливість впровадження такого рішення, та оцінити в першому наближенні об'єм інвестицій для такого проєкту.

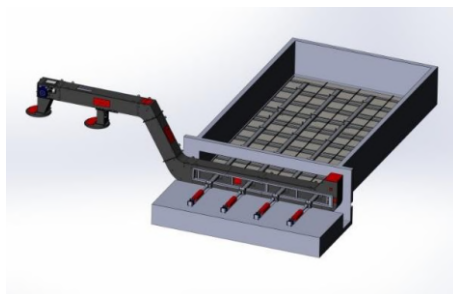
Загальна опалювальна площа всіх будівель майже 18 тис.кв.м. В кожній будівля для якісного регулювання подачі теплоносія встановлюється ІТП для системи опалення. В будівлях школи, лікарні та дитсадка встановлюється ІТП для системи опалення, а також для підігріву ГВП. Від котельні прокладаються теплові мережі загальною довжиною 600 м. з частковим підземним, частково наземним розташуванням трубопроводів. Пропонується встановити котельню на 2,0 МВт з водогрійними котлами з ретортним паливом, 2 котли по 0,5 МВт та один 1,0 МВт.

Зображення 1 – Котел з ретортним паливом



Таке розподілення потужності дасть можливість запускати споживачів по черзі, а також використовувати мінімальну потужність в теплий період року тільки для підігріву ГВП. Вид палива для котельня дрова, тріска, тирса, деревний пил, лушпиння соняшника, палети, ДСП, МДФ тощо. Для автоматичної подачі палива передбачити склад палива «Живедно» з скребковим конвеєром.

Зображення 2 – Склад палива «Живедно»



В якості будівлі для котельні використовується модульна будівля. Будівництво модульної будівлі дозволить швидко збудувати котельню потрібних розмірів.





Зображення 3 – Схематичне зображення прокладання теплових мереж



Окрім котельні, теплотраси та пункти вводу у будівлі, дане технічне рішення включає в себе і комплексну термомодернізацію будівель, які будуть споживачами даної котельні.

Таблиця 6 – Орієнтовні інвестиції на реалізацію проєкту

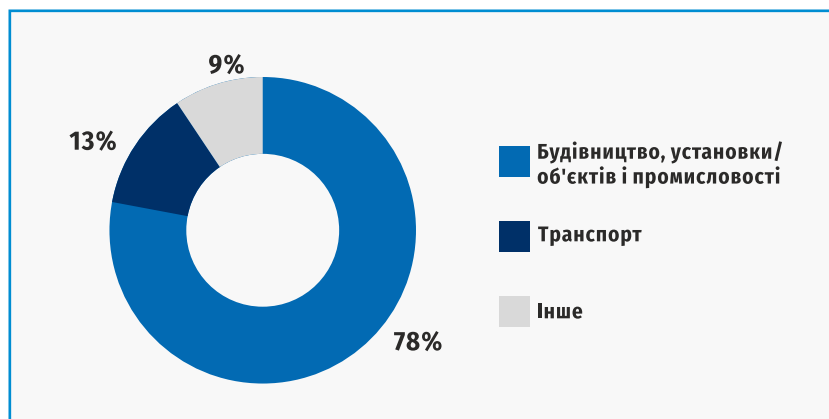
Назва заходу	Орієнтовний об'єм інвестицій (перше наближення), млн. грн
Модульна котельня	Від 15 до 25
Теплотраса	Від 7 до 12
Комплексна термомодернізація будівлі школи	Від 55 до 65
Комплексна термомодернізація будівлі пожежної частини	Від 12 до 14
Комплексна термомодернізація будівлі технікуму	Від 50 до 62
Комплексна термомодернізація будівлі гуртожитку	Від 48 до 60
Комплексна термомодернізація будівлі лікарня	Від 35 до 40
Комплексна термомодернізація будівлі поліклініки	Від 30 до 48
Комплексна термомодернізація будівлі харчоблоку	Від 5 до 8
Комплексна термомодернізація будівлі закладу дошкільної освіти	Від 41 до 51
Вартість проведення енергоаудитів будівель	Від 0,17 до 0,25
Вартість проектно-кошторисних робіт	Від 12 до 15
Всього:	Від 310 до 400



4. КРАЩІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІШЕННЯ – 4.1 КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ ПІЛОТНИХ ГРОМАД В УГОРЩИНІ

4.1 Звіт щодо ситуації в регіоні Саболч-Сатмар-Берег, цілі

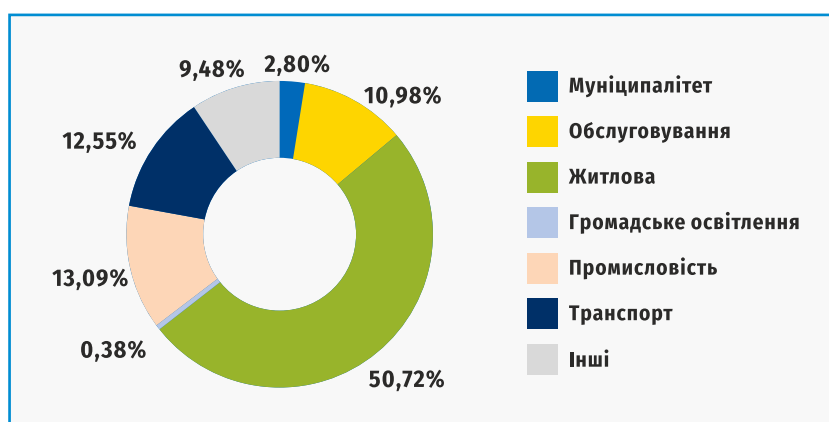
Як і в масштабах країни, на рівні області найбільшим споживачем енергії є будівельний фонд.



1 Figures: Final energy consumption (%) by macro-sectors SZSZBC, 2014

З точки зору групування макросекторів, величина викидів відповідає кінцевому споживанню енергії, тобто «Будівлі, споруди/установки» та «Промисловість» становить 78%, «Транспорт» — 13% та «Інше» — 9% відносно загальних викидів. В результаті послаблювальних заходів, визначених у РССБ ПСРЕК, можна планувати скорочення викидів парникових газів у регіоні Саболч-Сатмар-Берег на 316 353 т до 2030 року порівняно з рівнем 2014 року, таким чином досягнувши цільового показника скорочення викидів CO₂ на 40% для всього регіону.

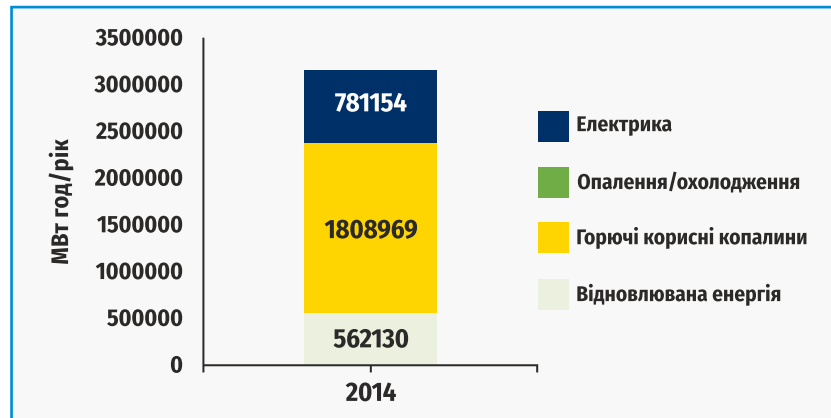
Дані регіону щодо кінцевого споживання енергії за секторами також підтверджують національну тенденцію, тобто найбільшим споживачем енергії є населення, яке становить 50,72% від загального споживання.



2 Figure: Percentage distribution of final energy consumption by sector SZSZBC, 2014



Частка відновлюваних джерел енергії в поточній структурі енергоносіїв повіту Саболч-Сатмар-Берег залишається низькою: у базовому році розрахунків РССБ ПСРЕК (2014) вона становила 17,79% (562 130 МВт·год).



3. Figure: The rate of final energy consumption per energy carrier SZSZBC, 2014

Проте, щоб забезпечити довгостроковий розвиток регіону та створити привабливе середовище, важливо поступово переводити енергопостачання регіону на відновлювані та альтернативні джерела. Сонячна енергія, геотермальна енергія та енергія з біомаси мають значний потенціал у регіоні. Виходячи з цього, політика щодо відновлюваних джерел енергії є одним із стовпів ефективного управління навколишнім середовищем в регіоні, що включає розвиток виробництва альтернативної енергії на основі регіональних умов, таких як СЕС, переробка біомаси, використання геотермальної енергії, модернізація систем централізованого тепlopостачання на первинній стороні та енергомодернізації будівель, особливо для громадських будівель та житлових комплексів. Використовуючи ці ресурси, регіон сприяв би поширенню децентралізованого місцевого виробництва енергії, таким чином значно зменшуючи втрати мережі.

Забезпечення якісних житлових умов є важливою складовою довгострокового збалансованого розвитку поселень регіону, одним із важливих інструментів якого є підвищення енергоефективності. Незважаючи на те, що значна кількість державних установ – регіональних розробок, важливих з точки зору викидів парникових газів, насамперед спрямованих на підвищення енергоефективності муніципальних громадських установ (дитячих садків, шкіл, муніципальних будинків, інших соціальних закладів тощо) – та панельних будинків зазнали енергетичного розвитку, більшість житлового фонду все ще потребує капітальної енергетичної реконструкції.

У регіоні Саболч-Сатмар-Берег - відповідно до останнього дослідження житлових умов у регіонах Центрального статистичного управління Угорщини - майже половина будинків опалювалася конвекторами та печами, а паливом, що найчастіше використовувалися, були газ і дрова. Майже чверть житлових будинків регіону були побудовані з саману, і лише близько 50% з них були повністю комфортними для проживання.





Таблиця: Поточні та заплановані енергетичні проекти, розробки SZSZB County – 2030 рік

Заходи	Елементи модернізації, ремонт	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуваний CO ₂ скорочення (т/рік)
Будівля енергії ремонт муніципальної власності і керований будівлі	Утеплення фасаду Заміна дверей та віконних рам Модернізація системи опалення	45 066	20 142	24 315
Комплекс енергії ремонт житловий будівлі	Використання відновлюваних джерел енергії + модернізація освітлення	158 922	131 625	307 394
Енергія модернізація служби будівлі		80 872	33 815	41 353

Таблиця: Поточні та заплановані заходи, розвиток SZSZB округу Місцеве виробництво електроенергії – 2030

Заходи	Елементи заходів	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуваний CO ₂ скорочення (т/рік)
Монтаж сонячних парків	На територіях, що не використовуються під сільськогосподарські і/ або для цілей лісового господарства абовиключені з сільськогосподарського обробітку	34 165	12 300
Установка вертикального вітрогенератора		9	3
Електростанція на біомасі		926	333
Мобільні карликові гідроелектростанції	Використання гідроенергії Тиси та Шамоша– пілотний проект	438	158





Реалізація запланованих заходів зменшить потребу в енергії для експлуатації будівель, які зазнають впливу реконструкції, що призведе до скорочення використання електроенергії, природного газу та інших джерел енергії, безпосередньо сприяючи скороченню викидів CO₂ з регіону. Паралельно зменшуються експлуатаційні витрати, пов'язані з утриманням будівлі.

4.2 Звіт щодо ситуації в Кемече, Загонь, Тисалйок, цілі

МІСТО КЕМЕЧЕ

На додаток до регіонального центру, як регіональні економічні центри діють також великі міста, такі як Кемече, який також є центром регіону.

Воно є членом 13 населених пунктів, які складають Лідерську асоціацію на кордоні Ньіршіг та Рідкьоз: - Беркеш, Бестерец, Демесер, Гегень, Кек, Кемече, Ньїрбронь, Ньїртет, Рамочахаза, Сеньо, Секелі, Тісарад і Васмег'єр.

Відповідно до національних і регіональних цілей, місто зосереджується на відновлюваних джерелах енергії в енергопостачанні, використання яких є недостатнім.

Щодо підвищення енергоефективності муніципальних будівель, муніципалітет Кемече має конкретні поточні проекти енергетичної реконструкції будівель у цьому районі. Хороші практики, пілотні проекти:

Мерія міста Кемече, районний офіс Кемече, Центр підтримки сімей Кемече, Центр охорони здоров'я Кемече, енергоефективна реконструкція початкової школи Арань Яноша. (Детальний опис проектів див. у пункті 6).

Місто Кемече робить свій внесок у досягнення цілей Лідерської Асоціації до 2030 року, зокрема, за допомогою таких проектів:





Таблиця: На кордоні Nyírség i Rétköz Leader Community Поточні та плановані розробки – 2030

Заходи	Елементи модернізації, ремонт	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуваний CO ₂ скорочення (т/рік)
Енергооновлення будівель комунальної власності та управління	Утеплення фасаду Заміна дверей та віконних рам Модернізація систем опалення та освітлення Використання відновлюваної енергії: сонячної енергії, біомаси та геотермальної енергії	1322	567	680

Частка малокомфортних квартир у населеному пункті: 25,6%.

Кількість споживачів електроенергії та газу населеного пункту відносно до житлового фонду:

Таблиця: Кількість споживачів електроенергії та газу та житловий фонд Kemetese, 2017

Кількість побутових споживачів електроенергії (шт.)	Кількість побутових споживачів газу (шт.)	Житловий фонд (шт.)
1686	1095	1673

Таблиця: Планові цільові значення додатків, реалізованих в рамках «Програми Otthon Melege» (2014-2018)

Поселення	Кількість застосувань (шт.)	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване скорочення CO ₂ (т/рік)
Кемече	45	13,4	16,34





У рамках «Програми Otthon Melege», спрямованої на підтримку підвищення енергоефективності населення, з 2014 по 2018 рік отримали підтримку всі населені пункти регіону, всього реалізовано 258 заявок. Більшість програм реалізовано в Демечер і Кемече. За оцінками, у цих містах можна досягти найбільшої економії енергії.

Що стосується використання відновлюваних джерел енергії, то найпоширенішим типом системи серед населення є невелика побутова сонячна електростанція.

Відповідні дані щодо малих побутових електростанцій населених пунктів регіону наведено в таблиці:

Таблиця: Дані щодо очікуваного відновлюваного виробництва сонячної електростанції побутового масштабу, встановленої в період 2014-20 рр

Поселення	Встановлена ГВП (шт.)	Максимальна кількість енергії, яку можна зарядити (кВА)	Вбудована потужність (кВт)	Заплановане виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Розраховане зменшення CO ₂ викиди (т/рік)
Кемече	17	120,1	120,1	132,11	47,5596

Важливо заохочувати заходи з енергоефективності серед населення і в майбутньому, підтримувати використання відновлюваних джерел енергії, оскільки в регіоні, відповідно до повітових та національних тенденцій, житлові будинки також мали найвище кінцеве споживання енергії: 78 494 16 МВт-год із загальної кількості 169 050 207 МВт-год у базовому році Асоціації сільського розвитку ПСРЕК на межі Ньюїршіг і Редкьоз, 2014.

Якщо поточні позитивні тенденції збережуться, до 2030 року очікується, що досяжна економія енергії в житловому секторі на території Асоціації лідерів на межі Ньюїршіг і Редкьоз становитиме: 18180 МВт-год/рік, виробництво відновлюваної енергії: 7792 МВт-год/рік, таким чином, очікується загальне скорочення викидів CO₂ на 9350 т.

Збільшення виробництва відновлюваної енергії підприємствами, і з цією метою підтримка їх використання відновлюваної енергії також є важливим для виконання взятих цільових значень. З впровадженням запропонованих розробок до 2030 року на території Асоціації сільського розвитку можна прогнозувати 5289 МВт-год/рік економії енергії, 2266 МВт-год/рік виробництва відновлюваної енергії, що може призвести до скорочення викидів CO₂ на 2720 т.

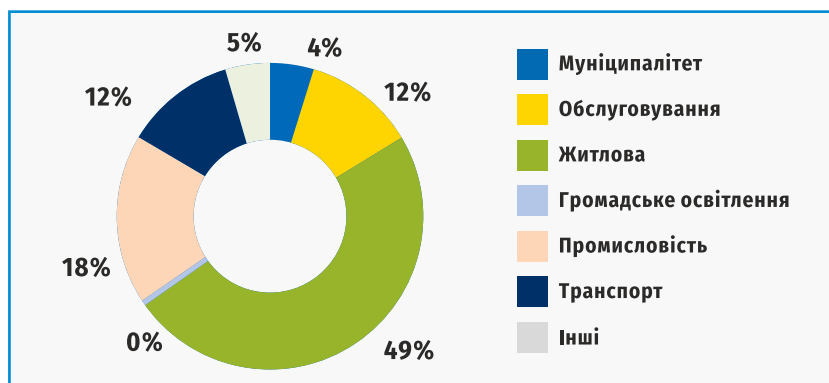




МІСТО ЗАГОНЬ

Член Лідер громади Фельше-Соболч, яка наразі включає чотири міста: Аяк, Домбрад, Мандок і Загонь, серед 28 населених пунктів.

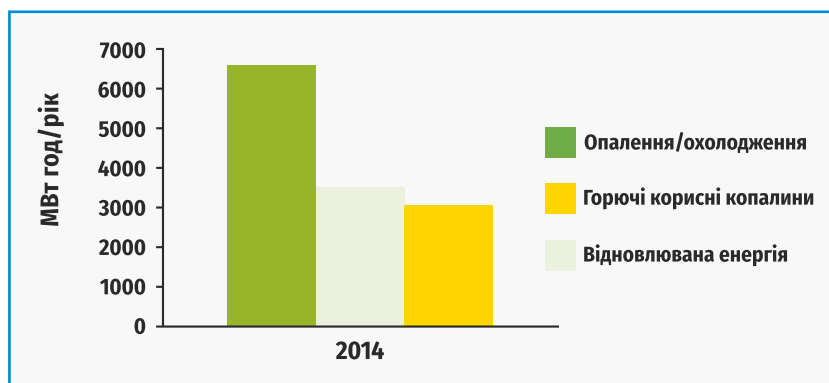
Дані щодо кінцевого енергоспоживання за секторами в регіоні підтверджують національну та повітову тенденцію, що найбільшим споживачем енергії тут є житловий сектор також з 49%.



7 Figure - Percentage distribution of energy consumed in the settlements of the Felső-Szabolcs Rural Development Association per consumer in 2014

Одним із найважливіших завдань для міста Загонь на найближчі роки є зменшення зовнішньої залежності від викопного палива, використання потенціалу відновлюваних джерел енергії та підвищення енергоефективності. Метою міста є використання альтернативних джерел енергії для реструктуризації енергоменеджменту як у державних установах, так і в житлових будинках. Інша мета – підготувати програму раціоналізації енергетики на основі сонячної, вітрової та геотермальної енергії та реалізувати програму згідно з планом.

Завдяки інвестиціям власний центр теплопостачання міста також став придатним для використання відновлюваних джерел енергії, таким чином, з 2014 року централізоване опалення використовує понад 50% відновлюваної енергії. Енергія, що використовувалася, була для опалення та охолодження муніципальних і житлових будинків.



7 Figure: Energy consumption of heating / cooling in Záhony (MWh / year), 2014





У майбутніх планах постачальників побудувати систему централізованого теплопостачання з на 100% відновлюваних джерел енергії. Наріжним каменем системи буде використання сонячної енергії через сонячні колектори.

Цим місто також робить важливий крок до досягнення цілей Європейського Союзу та внутрішніх цілей: рух до економіки з низьким використанням вуглецю.

Що стосується підвищення енергоефективності муніципальних будівель, місто Загонь має конкретні поточні проекти енергетичної реконструкції будівель у цьому районі. Хороші практики, пілотні проекти:

Енергоефективна реконструкція міської ратуша Загонь, басейну міста Загонь, спортивного комплексу міста Загонь, оздоровчого центру міста Загонь, Будинку культури міста Загонь. (Детальний опис проектів див. у пункті 6.).

Місто Загонь сприяє досягненню цілей Асоціації Лідерів 2030, поміж іншим, вказаними проектами:

Таблиця: Felső-Szabolcs Leader Community Поточні та заплановані розробки - 2030

Заходи	Елементи модернізації, ремонт	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуваний CO ₂ скорочення (т/рік)
Енергооновлення будівель комунальної власності та управління	Утеплення фасаду Заміна дверей та віконних рам Модернізація систем опалення та освітлення Використання відновлюваної енергії: фотоелектричні системи: для виробництва електроенергії сонячний колектор: для виробництва гарячої води геотермальна енергетична система: для опалення котел на біомасі: для опалення	3111	1333	1600





Щодо енергоефективної реконструкції житлових будинків (переважно сімейних) в області до 2030 року поставлені наступні завдання:

Таблиця: Планові цільові значення додатків, реалізованих в рамках «Програми Otthon Melege» (2014-2018)

Заходи	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуване скорочення CO ₂ (т/рік)
Заохочення заходів із відновлюваної енергетики та енергоефективності в житловому секторі	45111	19333	23200

Збільшення будівельної енергетики та виробництва відновлюваної енергії обслуговуючих підприємств і організацій, і з цією метою підтримка їх використання відновлюваної енергії також є важливими для виконання взятих цільових значень.

Таблиця: Очікувані результати енергетичної реконструкції будинків сфери обслуговування в районі лідерської громади Фельсе-Сабольч - 2030 р.

Заходи	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуване скорочення CO ₂ (т/рік)
Будівельний енергетичний розвиток підприємств	12445	5333	6400



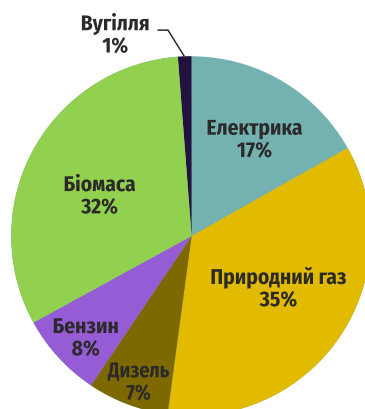
МІСТО ТИСАЛґОК

Загальне енергоспоживання Тисалґок становило 66 700 МВт-год у базовому 2011 році. Серед кінцевих споживачів найбільшу частку становлять житлові будинки (63%). На них припадало майже 2/3 загального споживання енергії.



9. Figure - Distribution of total energy consumption of Tiszalök by sector, 2011

На природний газ припадає 35% споживання, що в основному забезпечує потреби в теплі домогосподарств і громадських будівель. Біомаса (дрова) і вугілля, що використовуються в основному для опалення житлових будинків, становлять 33% загальної потреби в енергії.



9. Figure - Distribution of the total energy consumption of Tiszalök by energy sources, 2011

З точки зору даних, одним із основних аспектів цілей міського розвитку Тисалґок є підвищення енергоефективності (енергоефективний будівельний фонд) та використання відновлюваних джерел енергії, адаптація до зміни клімату (використання альтернативних джерел енергії) та використання новітніх технологій. У випадку установ, що надають громадські послуги, енергетичні розробки сприяють зменшенню витрат на експлуатацію та обслуговування установ, а також досягають мети створення сталого Зеленого міста.



Таблиця: Поточні та заплановані розробки, Tiszalök - 2030

Заходи	Елементи модернізації, ремонт	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуваний CO ₂ скорочення (т/рік)
Енергооновлення будівель комунальної власності та управління	Утеплення фасаду Заміна дверей та віконних рам Модернізація систем опалення/охолодження та освітлення Використання відновлюваної енергії: сонячна панель	250	150	86

Хороші практики, пілотні проекти:

Центр допомоги сім'ям Тисалйок, Будинок культури Тисалйок, Дім чоловіків і жінок Тисалйок, Енергоефективна реконструкція дитячого садка Тисалйок Араньялма та Напрафорго. (Детальний опис проектів див. у пункті 6.).

У 2017 році 57% загального енергоспоживання Тисалйок все ще було пов'язане з житловими будинками. Частка будинків, що підлягають реконструкції, дуже висока: 50-60% (з них 97,5% – сімейні будинки).

Завдяки енергоефективним реконструкціям та інвестиціям – між 2019 та 2030 роками – місто планує комплексну енергомодернізацію будівель 25% сімейних будинків та ОСББ, приблизно 500 будинків.

Таблиця: Очікувані результати енергетичної реконструкції житлових будинків у Тісалок - 2030

Заходи	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуване скорочення CO ₂ (т/рік)
Заохочення заходів із відновлюваної енергетики та енергоефективності в житловому секторі	1150	2732	925





За оцінками, до 2030 року загальна сонячна потужність будівель промисловості та сфери послуг може становити близько 1150 кВт.

Завдяки встановленню сонячних систем на дахах будівель двох секторів, а також за допомогою систем теплових насосів можна щорічно виробляти приблизно 2000 МВт·год відновлюваної енергії.

Вироблена екологічно чиста електроенергія та рекуперація тепла можуть заощадити в цілому 480 тон викидів CO₂ на рік.

Досягнення кліматичних цілей до 2030 року потребує не лише інтенсивних заходів з енергоефективності, а й заміни потреб міста в електроенергії та газі якомога більшою часткою відновлюваних джерел енергії. Для цього варто використовувати якомога більше ресурсів.

Планується, що до 2030 року ці електростанції забезпечать майже половину доступних загальних скорочень викидів, тому їх будівництво є пріоритетним.

Таблиця: Tiszalök - місцеве виробництво енергії на основі відновлюваних джерел.
Поточні та заплановані розробки - 2030

Заходи	Очікувана економія енергії (МВт-год/рік)	Очікуване виробництво відновлюваної енергії (МВт-год/рік)	Очікуване скорочення CO ₂ (т/рік)
Сонячні парки	електростанції потужністю кілька сотень кВт - 1-2 МВт	2400	610
Малі вітрові електростанції	Вітроелектростанції потужністю 50 кВт (10 шт.)	2400	245
Біогазова установка	Одна біогазова установка може працювати з використанням 70% місцевих наявних сільськогосподарських відходів тваринного походження потужністю близько 1 МВт.	2400	1600





2. ЗАГАЛЬНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА РЕНОВАЦІЇ

Нижче наведено типові елементи реконструкції, які можуть економічно зменшити споживання енергії будівлями в Угорщині. Ці професійні рекомендації та технічні рішення використовуються при підготовці документів стратегії та плану дій.

2.1 Підвищення енергоефективності - типові елементи реновації

Покращення параметрів теплопередачі меж будівель

Ефективним способом зменшення споживання енергії для опалення та охолодження є покращення параметрів теплопередачі меж будівель. З точки зору очікуваної економії енергії, скорочення викидів CO₂ та віддачі, були проаналізовані рішення, які відповідають оптимальним вимогам щодо вартості та мають нижчий коефіцієнт теплопередачі. Це показало, що додаткова економія є мінімальною для кращих структур, тому відповідність вимогам щодо оптимальних витрат є достатньою для граничних показників.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ

Модернізація існуючих систем опалення пропонує багаторівневі можливості втручання, починаючи від покращення керованості до заміни всієї системи:

- Створення та покращення можливості регулювання: спосіб, у який це може бути розроблено, залежить від системи опалення.
- У випадку домашнього центру та централізованого опалення, рекомендується, щоб місцеві житлові регулятори, лічильники (включаючи інтелектуальні лічильники) встановлювалися на помешкання, а також можливість індивідуального регулювання та сплати плати за опалення на основі фактичного споживання. Інакше користувач будівлі буде менш мотивований експлуатувати енергоефективну будівлю.
- У разі центрального опалення на житло, рекомендується розробити регулювання погодних умов і контроль температури в кімнаті.
- При індивідуальному опаленні можливе встановлення термостатів. Якщо передбачені індивідуальні теплогенераторні пристрої відбору тепла (наприклад, електричні конв.), можна підключити відводи тепла до системи з інтелектуальним керуванням, щоб контроль температури був більш точним.
- Модернізація компонентів системи опалення: Модернізація різних елементів системи, які не генерують або не відводять тепло, напр. циркуляційні насоси та регулювання мережі часто можуть призвести до відчутної економії завдяки невеликим інвестиціям.
- Модернізація тепловипромінювачів: Сучасні тепловипромінювачі також забезпечують достатній тепловий комфорт у випадку теплоносія при низьких температурах і надають можливість контролювати кількість тепла.





- Модернізація або заміна виробників тепла: Сучасні виробники тепла (котли, теплові насоси, конвектори) мають значно більший ККД, ніж застаріле обладнання, і їхня безпека експлуатації вища.
- Побудова нової, більш ефективної системи: якщо замінити всю систему опалення будівлі, можна вибрати найбільш оптимальне обладнання для цієї будівлі. Це може включати встановлення нового конденсаційного газового котла та відповідної системи відбору тепла або теплового насоса. Підключення до системи централізованого тепlopостачання також може призвести до економії енергії в густонаселеному міському середовищі. Конкретні тверді розчини (наприклад, плитка, камін) не рекомендуються через збільшення концентрації твердих часток внаслідок згоряння твердих речовин, а також через неефективність. Для сімейних будинків можна використовувати найсучасніші котли на біомасі або деревині та котли на деревній трісці.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЇ

При створенні системи вентиляції слід враховувати Указ № 7/2006 (V.24.) ТНМ та Європейського Союзу (далі: (ЄС) № 1253/2014 та 1254/2014 щодо енергозберігаючих систем вентиляції). Сучасні системи вентиляції оснащені регулюванням відповідно до потреб користувача.

ВІДПОВІДНО ДО ДЕКРЕТУ № 7/2006 ВІД КВІТНЯ Відповідно до Додатку 3 до Декрету №/від 24 травня Міністерства транспорту, у житлових приміщеннях має бути забезпечений мінімум 0,5 повітрообміну на годину. Зазвичай це забезпечували вікна зі старішими конструкціями, за умови, що вони не були ідеально закриті. Таким чином, під час опалювального сезону свіже повітря із зовнішньою температурою навколишнього середовища, що відповідає половині внутрішнього повітряного простору, надходило у внутрішні приміщення щогодини, тим самим збільшуючи втрати тепла.

Сучасні закриті вікна майже не пропускають стороннє повітря у внутрішній простір. Для цього є кілька загроз.

Знижується рівень кисню в повітрі приміщення – погіршується самопочуття мешканців.

Підвищується вміст вуглекислого газу в повітрі – погіршується самопочуття мешканців.

Збільшується кількість забруднюючі речовини (з меблів, килимів тощо) у повітрі.

Підвищується вологість повітря (від приміщення, приготування їжі тощо) – це, у свою чергу, може спричинити утворення цвілі на теплих та холодних поверхнях.

Звичайно, це можна вирішити за допомогою періодичної вентиляції, але тоді втрати тепла знову збільшаться.





Рішення може полягати у встановленні вентиляційних установок у помешканнях, обладнаних рекуперацією тепла. Цей пристрій фільтрує вхідне свіже повітря, а потім проходить через систему рекуперації тепла і обдуває приміщення квартири. Витяжний вентилятор, встановлений у цьому ж приладі, відводить використане повітря з кімнат, заміняє його тепло в процесі рекуперації тепла на свіже повітря та залишає зовнішній простір. Тепловий ККД цих приладів має становити від 80 % до 95 %. Таким чином, втрати можуть становити від 5 % до 20 %. Вентилятори природно споживають енергію, але це поглинання енергії плюс теплові втрати є меншими, ніж могло б потрапити в зовнішнє холодне повітря безпосередньо через вентиляцію. Розумний регулятор також зменшує втрати цих пристроїв. У будівлях з «майже нульовим» рівнем енергії ці установки є незамінними.

Теплонасосні системи можуть забезпечувати охолодження, опалення, гарячу воду для побутових потреб у будівлях, а також забезпечувати теплову енергію для роботи вентиляційних систем.

Конкретні нові спліт-мультиспліт системи працюють з тепловим насосом і можуть забезпечувати опалення та охолодження приміщень, а новітні системи є високоефективними.

Важливо регулярно чистити та обслуговувати обладнання, оскільки інакше його ефективність знижується, а якщо його не чистити, воно може бути шкідливим для здоров'я.





ПАСИВНИЙ ТЕПЛОЗАХИСТ

Захист від перегріву влітку посилюється і в нашій країні. Однак не тільки механічне охолодження, але й теплоізоляція будівельних конструкцій, а також пасивні та природні теплозахисні рішення важливі для більш приємного внутрішнього клімату влітку. Найпростішим рішенням для цього в разі ремонту є встановлення зовнішніх затінюючих конструкцій. Автоматичне інтелектуальне регулювання систем затінення на основі датчиків покращує ефективність, а у випадку наявних жалюзі така система може бути встановлена за фактом.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ОСВІТЛЕННЯ

Заміна джерел світла та світильників на найсучасніші елементи світлодіодної системи призводить до відчутної економії енергії з відносно невеликими інвестиціями. Для громадських будівель потреба в енергії для освітлення є значною і може становити від 25% до 40% від загальної потреби в енергії. Виходячи з цього, заміна світильників – лампочок могла б заощадити від 20% до 35% загального споживання електроенергії. Однак важливо підкреслити, що у багатьох випадках модернізація освітлення має відбуватися разом з реконструкцією електричної мережі, яка сама по собі є елементом оновлення з великими інвестиційними потребами, але не призводить до значної економії енергії.

Контроль освітлення за допомогою датчиків присутності та використання інтелектуальних систем можуть допомогти зменшити використання енергії.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГРІВУ ВОДИ

Якщо використовуються електричні котли, їх ефективність значно погіршується через їх відкладення, тому їх ефективність покращується регулярним періодичним обслуговуванням. У той же час пристрої, які зараз є на ринку, є більш ефективними, тому можна рекомендувати заміну старого, застарілого обладнання. Якщо гаряча вода підігрівається бойлером, що забезпечує опалення, модернізація відповідно може відбуватися разом із системою опалення. У багатоквартирних будинках регулюючий центр для кожної квартири може бути більш ефективним для опалення та виробництва гарячої води для побутових потреб. У цьому агрегаті теплочисельник, регулятор опалення і гаряча вода для побутових потреб також виробляється на місці. У цьому випадку відпадає необхідність у центральному сховищі, трубопроводній мережі та циркуляційній лінії.





МОНТАЖ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Встановлення сонячних панелей на дахах будівель широко поширене і його слід заохочувати. У випадку сімейного будинку та невеликого кондомініуму, а також у випадку громадських установ, як правило, можна встановити кілька сонячних панелей, які відповідають або задовольняють потреби будинку в електроенергії. Зокрема, це рекомендовано у випадках, коли система опалення живиться від електроенергії (електричне опалення або тепловий насос) або де розташовано охолоджувально-вентиляційну установку високої продуктивності (наприклад, офіси, лікарні).

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ БУДІВЛЕЮ, «РОЗУМНА БУДІВЛЯ»

Використання різноманітних інтелектуальних рішень управління будівлею, які можуть охоплювати всю технічну та побутову електроніку, може призвести до значної економії енергії завдяки точному регулюванню. Системи часто можна встановлювати на кожен елемент (розумний термостат, автоматичне екранування тощо), а також використовувати у випадку каскадної реконструкції.

2.2 ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ, ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ

Сучасні будівлі майже неможливо уявити без різних систем обслуговування будівель. Більшість із них стали частиною нашого повсякденного життя, і ми вже не помічаємо, як вони працюють.

Є три способи зменшити споживання енергії:

- При проектуванні та будівництві будинку ми прагнемо забезпечити мінімальне енергоспоживання - це пасивні рішення.
- Ми використовуємо енергозберігаюче обладнання та побутову техніку, а також експлуатуємо їх економно та свідомо щодо довкілля.
- Встановлюємо та використовуємо відновлювані джерела енергії.

Два останні можна назвати системами будівельних технологій. Це не взаємовиключні рішення; найкращий варіант - скористатися всіма трьома варіантами. У наступному розділі ми подаємо короткий огляд найпоширеніших будівельних технічних систем.





СОЛЯЧНИЙ КОЛЕКТОР

Сонячні колектори/панелі перетворюють променисту енергію Сонця в теплову енергію, яку можна використовувати для виробництва гарячої води та тепла в будинках. Завдяки простій установці ми можемо отримати теплову енергію економічно та з хорошою ефективністю. Недоліком є те, що він виробляє менше енергії взимку, коли ми також хочемо обігріти ним будинки, а надлишок, який утворюється влітку, не може зберігатися. Інакше це називають проблемою розміру, не варто встановлювати більше панелей, ніж літня потреба в гарячій воді, оскільки ми не можемо використовувати вироблену теплову енергію.

Суть конструкції полягає в тому, що радіаційна енергія передається антифризу, який циркулює в системі трубопроводів, за допомогою поверхні (абсорбера) з хорошою поглинаючою здатністю (абсорбера). Вона нагріває гарячу воду для побутових потреб у котлі через теплообмінник. Таким же чином можна нагрівати воду для опалення. По суті, слід очікувати більш тривалих періодів без сонячного світла, тому в обох випадках потрібне додаткове опалення. Ефективність системи багато в чому залежить від того, скільки втрат теплопровідності може потрапити в систему будинку з кількістю поглиненої енергії.



11. Figure - Structure of the flat plate and vacuum tube collectors
(IS-SusCon project - <http://howtobuildgreen.eu/>)

ПЛОСКИЙ КОЛЕКТОР:

Під покривним склом проходять заповнені рідиною трубки, які знаходяться в тісному контакті з абсорбером, який є темним металом (мідь або алюміній) для хорошої теплопередачі. Під цією площиною знаходиться більш товстий теплоізоляційний шар, який перешкоджає охолодженню рідини.

ВАКУУМНИЙ ТРУБЧАСТИЙ КОЛЕКТОР:

Теплоносій тут тече всередині двостінної скляної трубки, а абсорбер розташований у ній. Теплоізоляція цієї конструкції краща, ніж у плоских колекторів, тому вони можуть ефективно нагрівати воду навіть у зимові холоди. Їх ціна також вища, ми можемо розраховувати на збільшення вартості приблизно у півтора рази, але ціна сильно залежить від конкретної конструкції.





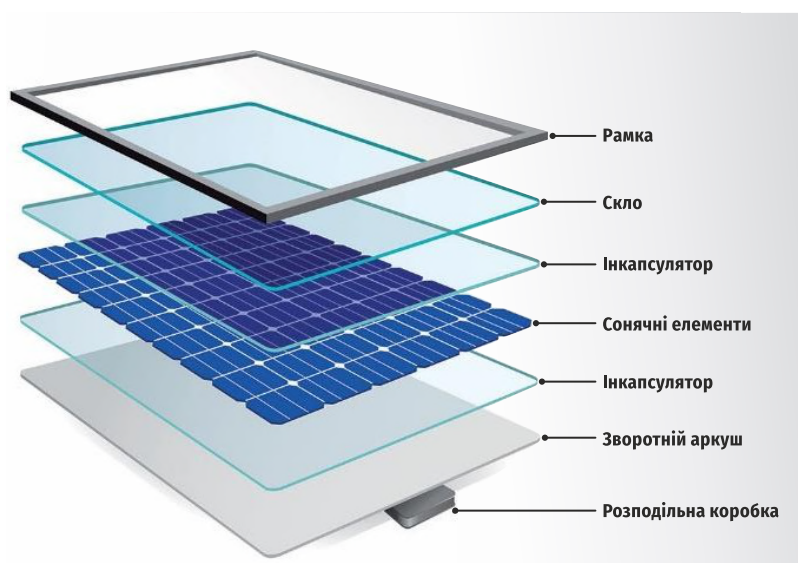
Обидва типи перетворюють сонячну енергію з хорошою ефективністю, хоча тут ефективність не можна надати так точно, як напр. для сонячних елементів, тому що це залежить від зовнішньої температури, кута опромінення тощо. Деякі виробники обіцяють 80 - 90% ККД, що також справедливо для оптимального випадку, але залежно від часу доби та пори року він може знизитися до 30% (на жаль, в зимовий, енергонебезпечний час працює з меншою ефективністю).

СОНЯЧНА ПАНЕЛЬ

Він безпосередньо виробляє електроенергію, що робить його найпопулярнішим і дослідженим відновлюваним джерелом енергії. Кілька напівпровідникових матеріалів здатні до так званого фотоелектричного (PV) ефекту. Багато з них також доступні на ринку як продукти, але на практиці в значній мірі присутні чотири різновиди. Важливі види:

- Монокристалічний кремній (monocrystalline, mc Si), найефективніший (18 - 20%), і також найдорожчий. Підходить для використання в житлових будинках.
- Полікристалічний кремній (poly Si), лише на кілька відсотків менш ефективний і пропорційно нижчий за ціною.
- Тонкоплівкові сонячні елементи: тут можна використовувати декілька матеріалів.
- Аморфний кремній (aSi), мікрокристалічний (μ -Si)

Інші напівпровідникові сполуки: телурид кадмію (CdTe), диселенід міді-індія (CIS) і диселенід міді-індій-галію (CIGS). Їх ефективність може становити від 8 до 16%, але, наприклад, μ -Si може досягати 20%, однак їх термін служби менший, ніж у панелей із кристалічного кремнію. Тому їх, як правило, встановлюють на великих сонячних електростанціях.



12. Figure - Structure of a crystalline solar PV panel (IS-SusCon project - <http://howtobuildgreen.eu/>)





ЕЛЕМЕНТИ ПОБУТОВОЇ СОНЯЧНОЇ СИСТЕМИ

Панелі: напруга і струм, які можна отримати з елементарної сонячної комірки, також дуже малі. Тому декілька з'єднують послідовно (струни), а струни з'єднують паралельно, з чого будують окремий монтажний вузол — панель. Стандартний розмір панелі 1,5 - 2 м², вага 17 - 20 кг. Вага в основному надається скляною та металевою рамою, сам кремній важить лише кілька десятків грамів.

Інвертор: сонячна батарея забезпечує постійний струм (DC) приблизно 30-70 В, який перетворюється інвертором на стандартну змінну напругу (AC) 230 В. Таким чином ми можемо використовувати його для нашої побутової техніки і таким чином експортувати надлишки в мережу. Його продуктивність і розмір повинні відповідати продуктивності всієї системи. Інвертор також є центральним блоком системи, зазвичай включає вимірювальний блок і забезпечує можливість віддаленого доступу до даних.

Вимірювальний лічильник: якщо наша сонячна система підключена до мережі, необхідно виміряти експортований та імпортований струм. У багатьох випадках також необхідно реєструвати час доби, коли відбувся зворотний зв'язок.

Батарея: невикористану вироблену електроенергію можна зберігати в батареях. У мережевій системі це варіант, але важливо використовувати його саме в острівних системах.

Кріплення: для кріплення до даху потрібні механічні елементи із заліза або алюмінію. На плоскому даху він поставляється з похилим риштуванням і бетонною вагою. Усі вони мають бути виготовлені з матеріалу, термін служби сонячним елементам якого становить приблизно 30 років.

Використання: Термін служби приблизно 30 років, майже нічого не потрібно робити з точки зору обслуговування сонячних панелей, можливо, іноді очищати поверхню, але в цілому немає жодного впливу на навколишнє середовище.

Термін служби: термін служби цих пристроїв зазвичай не закінчується одноразовою несправністю, а скоріше демонструє повільне зниження ефективності. Це від половини до одного відсотка щороку, і коли продуктивність падає нижче 70-80 відсотків, варто подумати про заміну, або можливо, розширення. По суті, через виробничі дефекти або нещасні випадки трапляється, що панелі пошкоджуються раніше, але в дуже обмежених випадках. Очікувана тривалість життя панелей CrystallineSi становить від 25 до 30 років, тоді як очікувана тривалість експлуатації тонкоплівкових сонячних батарей становить лише 10-15 років. Інвертори менш довговічні, зазвичай працюють від 10 до 15 років. Якщо до системи входить батарея, її можливо доведеться замінити через 5-15 років.

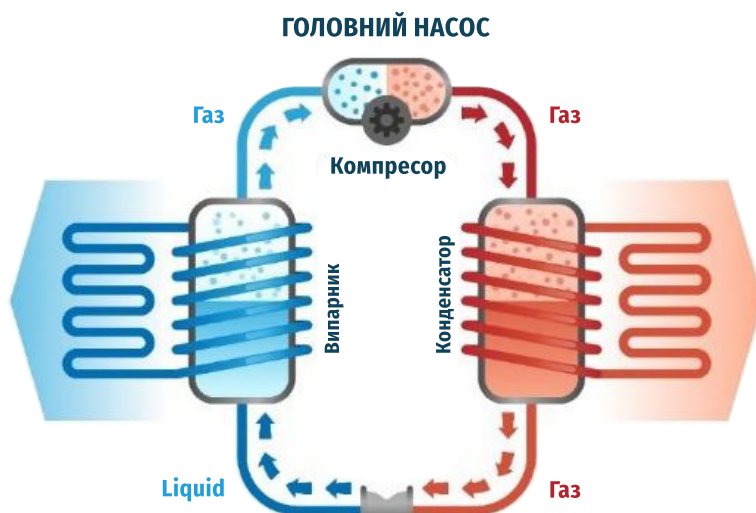


ТЕПЛОВИЙ НАСОС

Будь-яка машина, яка відбирає тепло з більш холодного місця та транспортує його до місця з вищою температурою, називається тепловим насосом. Так працюють наші повсякденні холодильники та кондиціонери. При використанні для опалення тепловий насос діє як «зворотний» холодильник: він забирає тепло із зовнішнього середовища та транспортує його всередину будинку.

Залежно від конструкції деякі теплові насоси можна використовувати лише для опалення, але є також типи, які підходять для охолодження влітку, а також для виробництва гарячої води для побутових потреб.

Залежно від місця відводу тепла і його носія розрізняють кілька типів теплових насосів. Існує три види теплових насосів: повітря-повітря, водяний і геотермальний. Вони збирають тепло з повітря, води чи землі поза домом і концентрують його для використання всередині. Найпоширенішим типом теплового насоса є повітряний тепловий насос, який передає тепло між будинком і зовнішнім повітрям.



13. Figure - Schematic of a simple heat pump (IS-SusCon project - <http://howtobuildgreen.eu/>)

Джерелом тепла може бути зовнішнє повітря, ґрунт або, за наявності, навіть поверхневі води, такі як річка чи озеро. Загальною особливістю теплових насосів типу вода-вода є те, що вони використовують тепло ґрунтових або поверхневих вод, причому теплоносієм також є вода. Подібним чином системи «земля-вода» відбирають тепло від землі, а теплові насоси «повітря-вода» – із зовнішнього повітря. Теплоносієм може бути вода, якщо гаряча вода подається в систему центрального опалення, або температура може бути встановлена безпосередньо за допомогою постачання гарячого повітря в приміщення. В останньому випадку ми говоримо про системи повітря-повітря, вода-повітря або земля-повітря.

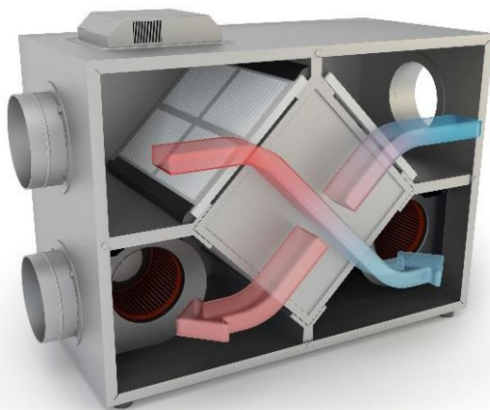


ВЕНТИЛЯЦІЯ

Крім того, добре відомо, що в наш час люди проводять набагато більше часу в приміщенні, ніж у минулому. 90% часу, який ми витрачаємо на роботу, відпочинок і дозвілля, зазвичай проводимо в закритих приміщеннях, звідки ми беремо повітря, яким дихаємо. Тому якість цього повітря стала дуже важливою. Якщо будівля не провітрюється належним чином, наприклад, якщо вікна нові, але не відкриваються часто, то вологість повітря та кількість забруднюючих речовин можуть значно збільшитися в приміщенні.

Ще одним аргументом на користь механічної вентиляції є те, що просто відкривши вікна, ми часто не можемо покращити якість повітря, оскільки зовнішнє повітря дуже забруднене. Крім того, все більше людей живуть з алергічними, астматичними та іншими респіраторними захворюваннями, що також перешкоджає доступу зовнішнього повітря до своїх домівок.

Одним із можливих способів вентиляції є побудова мережі повітропроводів з центральною системою вентиляції. Канальні системи просто використовують повітроводи. Якщо в будинку вже є вентиляційна система або будинок був нещодавно побудований, ви можете розглянути цю систему.



14. Figure - Ventilation system with built-in heat exchanger (IS-SusCon project - <http://howtobuildgreen.eu/>)

З іншого боку, застосування без каналів потребує мінімальної конструкції, оскільки для з'єднання кришки вентиляційного отвору зовнішнього повітря та внутрішнього вентилятора потрібен лише отвір у три дюйми в стіні. Часто додатково встановлюються безканалні системи, коли вентиляцію кожного приміщення можна створити окремо.

Простіші системи механічної вентиляції свіжого повітря забезпечують лише необхідний повітрообмін і фільтрацію повітря, але результат є значним з точки зору втрати тепла в холодну погоду. З цієї причини зараз часто використовуються так звані системи вентиляції з рекуперацією енергії (ERV). Вони використовують теплообмінник для нагрівання вхідного прохолодного свіжого повітря теплом повітря в приміщенні, тому їх використання передбачає набагато менші втрати тепла.





2.3 «РОЗУМНІ» ТЕХНОЛОГІЇ, «РОЗУМНІ» БУДІВЛІ

Сьогодні неможливо уявити новий або відремонтований будинок без будь-якого рівня автоматизації, електронної системи моніторингу. Майже кожна функція квартири має наявне контрольне обладнання, вимірвальні та контрольні системи, які контролюються інтегрованою ІТ системою дистанційного моніторингу.

- Інструменти для управління енергією:
- Термометри, регулятори температури, перемикачі, необхідні для керування системою опалення та охолодження.
- Експлуатація відновлюваних джерел енергії, що належать будинку, контроль зберігання та підзарядки.
- Розумні роз'єми, підключені до різних споживачів, які вимірюють дані про споживання пристроїв (відображають, зберігають, передають) і вмикають/вимикають пристрій на основі отриманих сигналів.
- Люксометри, датчики присутності та регулятори світлового потоку, необхідні для роботи системи освітлення.

По суті, кожен з них може бути реалізований на різних етапах, від встановлення пари термометрів і опалення, контрольованого ними, до використання інтелектуальних лічильників і передачі їхніх даних на комп'ютер, обробки їх для керування опаленням, охолодженням, вентиляцією, освітленням, екрануванням та будь-яким іншим функціями. Вирішивши все це за допомогою Інтернету, можна забезпечити, щоб мешканці також могли надсилати інструкції щодо роботи з мобільного телефону, адаптуючись до своїх поточних потреб.

Серед головних переваг розумних будівель є три речі:

1. На першому місці серед переваг оптимізоване енергоспоживання, тому економічна експлуатація та обслуговування. Це можливо, тому що система може навчати і сприймати нашу присутність відповідно до наших звичок.

а) Найбільшої економії (енергетичної та фінансової) можна досягти в будівлях, **зробивши «розумну» систему опалення та охолодження**, оскільки вони споживають найбільше енергії. Будь-яка існуюча система опалення/охолодження може бути інтегрована в «розумну» систему, яка буде розроблена. За допомогою скоординованої, централізовано керованої, залежної від умов, «розумної» системи опалення можна заощадити до 40-50% теплової енергії. У випадку традиційної циркуляційної системи опалення можна досягти значної економії завдяки регулюванню опалення, що залежить від приміщення, але цього також можна досягти з іншими системами, де встановлені теплотлічильники. У звичайній системі ми намагаємося контролювати температуру в усіх кімнатах за допомогою термостата, тому ми перегріваємо одну кімнату, доки досягнемо бажаної температури. Вирішити це питання нелегко навіть за допомогою термоголовок. Крім того, з автоматизованим опаленням не обов'язково опалювати всі наші кімнати одночасно.





б) Окрім «розумного» опалення/охолодження, другою за важливістю є **освітлення**. Окрім економії енергії, «розумне» керування освітленням також дуже важливо для зручності. Практично будь-яке існуюче освітлення можна підключити до інтелектуальних систем: зовнішнє, внутрішнє освітлення, освітлення сходів, світлодіодні стрічки тощо.

с) Незалежно від того, чи в будинку використовується тепловий насос, сонячний колектор, сонячна панель чи інша альтернативна енергія, необхідно **контролювати ці джерела енергії**. За допомогою альтернативної енергетики ми можемо виробляти тепло або електроенергію, тому в більшості випадків до цих будівель немає підключення до газу. Управління альтернативними джерелами енергії є складною проблемою, яку може вирішити «розумна» автоматизація та таким чином можна використовувати цю енергію ефективніше.

2. Ще один важливий аспект – функція **комфарту**. Оскільки ми можемо адаптувати систему до наших звичок, немає необхідності особисто вмикати/вимикати багато функцій, оскільки система виконує їх автоматично. Насправді система виконує заздалегідь навчені дії та/або виявляє нашу присутність і використовує їх для виконання раніше запрограмованих завдань у потрібний час. Наша будівля може вимірювати наше споживання або навіть вимикати індивідуальні годинники чи відключати воду. Якщо виявлено витік води (споживання, відмінне від реального), наша система може попередити вас і припинити подачу води. У разі будь-якої іншої помітної несправності нашої будівлі ви також можете повідомити свого власника або обслуговуючого персоналу. За даними легше визначити проблему нашої будівлі, а за потреби ми можемо усунути помилки та перепрограмувати систему, не виходячи з дому. Таким чином, також можна уникнути витрат на ремонти та очікування спеціаліста.

3. Люди також давно стурбовані питанням **безпеки**. За допомогою такої системи ви можете створювати безпечніші будівлі, які ви можете контролювати, коли ви не вдома за допомогою смартфона, планшета чи комп'ютера.

Ще однією великою перевагою системи «розумний дім» є можливість вимірювання, збереження даних та аналізу споживання енергії.



15. Figure - Main functions of building automation (<https://www.intelligensotthon-tudastar.hu/>)





Якщо ми поглянемо на вплив на навколишнє середовище, очікується, що виробництво, безперервна робота та, нарешті, утилізація багатьох електронних пристроїв, комп'ютерів означатиме значне споживання енергії та вплив на навколишнє середовище. Навпаки, економія енергії, досягнута в домогосподарстві з їх допомогою, однакова за вартістю. Аналіз життєвого циклу, проведений за темою, показав, що лише у випадку найпростішої конструкції ми можемо досягти зниження навантаження приблизно на 2-3% у різних категоріях впливу на навколишнє середовище. Якщо ми побудуємо повну систему датчиків, моніторингу та автоматичного керування, ми можемо очікувати збільшення навантаження на навколишнє середовище від 6 до 16%. Це трохи покращує загальну негативну картину тим, що ми можемо за допомогою розумних систем керувати часом роботи великих побутових споживачів, щоб згладжувати коливання навантаження на систему електропостачання.

Це означає, що в періоди низького навантаження в основному працюють базові електростанції (наприклад, атомні) з мінімальним впливом на навколишнє середовище, тоді як у години пік також потрібно запускати газові, нафтові та вугільні електростанції. Отже, якщо ми можемо відвести підігрів води, опалення теплоаккумуляційної плити, зарядку електромобіля, можливо, прання, миття посуду на години мінімального навантаження на електросистеми, це і екологічно, і економічно вигідно. Розумні системи можуть вирішити це за допомогою більш точного налаштування, використовуючи переваги години мінімального навантаження протягом дня.

Ще одна неоціненна перевага цих інструментів, які підтримують енергоменеджмент нашого будинку, полягає в тому, щоб краще зосередити нашу увагу на енергозбереженні. Замість 1-1 рахунку за електроенергію та газ на рік ми можемо отримати сотні даних про наше споживання щодня. Варто час від часу аналізувати ці дані і, виходячи з цього, думати про те, як ми можемо експлуатувати наш будинок найбільш екологічно, виходячи з нашого способу життя та характеристик будівлі.





3.4 ОПЕРАЦІЙНІ ЗВИЧКИ

Використовуючи будівлю, ми можемо зробити багато для стійкості невеликими діями та приділивши питанню трохи уваги. Це мінімальні дії, про зв'язки та наслідки, що стоять за ними ми навіть не замислюємося.

ПРИРОДНЕ ОСВІТЛЕННЯ

На освітленні легко заощадити. Скористайтеся наданими природою можливостями освітлення. Через вікна в багатьох випадках забезпечується необхідне освітлення. Цим можна добре скористатися, правильно розставивши меблі. Приділивши трохи уваги, можна заощадити багато енергії, уникаючи непотрібного використання штучного освітлення.

КЕРОВАНЕ ОСВІТЛЕННЯ

Істотної економії можна досягти за допомогою вдало підібраних та продуманих джерел освітлення. Ця акція також спрямована на зменшення потреби в обладнанні та зменшення кількості відходів. За допомогою контрольованого освітлення та кількох світильників, спрямованих на певну робочу зону, ми можемо досягти достатнього освітлення та більш ефективної роботи зі значною економією енергії. Обладнання приміщень має бути ретельно спроектоване, а також необхідно враховувати потреби в освітленні. Конструкція електричної мережі повинна забезпечувати можливість розміщення мобільних джерел світла, які відповідають мінливим потребам. Частина робочих і навчальних кімнат, столи повинні бути освітлені прямим світлом достатньої інтенсивності.

ПРИРОДНЕ ЗАТІНЕННЯ

Однією з найбільших проблем наших будівель є захист від небажаного сонячного випромінювання. Охолодження перегрітих будівель споживає багато енергії, тому необхідно підтримувати швидкість механічного охолодження на мінімально можливому рівні. Перший крок - правильно розташувати будівлю. На додаток до розташування, існують адекватні інструменти та конструкції, щоб просто запобігти надлишку сонячного світла від потрапляння в будівлю та, таким чином, нагрівання кімнат. Рослини можна красиво використовувати для затінення.

ПРИРОДНА ВЕНТИЛЯЦІЯ

На вентиляції легко заощадити. Необхідно скористатися можливостями, які надає природа щодо вентиляції. У середовищі, де повітря хороше, де користувачі, мешканці будівлі не потребують особливого захисту від ризиків для здоров'я, вентиляція може бути досягнута шляхом прямого надходження свіжого повітря всередину. Вентиляційні системи з достатньою рекуперацією тепла є достатньо енергоефективними за рахунок використання тепла витяжного повітря. Крім того, вони забезпечують постійний безперервний повітрообмін. Немаловажним є й те, що у вентиляційній системі можна встановити відповідні фільтри для фільтрації різноманітного пилу та інших частинок, які є причиною алергічних захворювань.





ЕКОНОМІЯ ВОДИ

Економії потрібно досягати шляхом обдумування та заздалегідь спланованих рішень. Можна заощадити багато води, якщо бути уважним під час прийняття душу, миття посуду, прибирання чи догляду за рослинами. По можливості не варто використовувати водопровідну воду для поливу рослин, наприклад для поливу саду. Найпростіший спосіб заощадити воду в цьому випадку - зібрати дощову воду. можливо не тільки за допомогою резервуарів для збору дощової води в сімейних будинках. У менших масштабах, також у багатоквартирних будинках, є рішення для збору дощової води, яку потім можна використовувати для догляду за рослинами.

«РОЗУМНІ» БУДИНКИ, СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

Рішення для «розумного» будинку набувають все більшого поширення. Використовуючи їх, ми можемо краще планувати використання нашого будинку та квартири, а отже, споживання енергії. Попередньо програмовані термостати використовуються вже давно, з їх використанням можна попередньо налаштувати опалення відповідно до запланованих потреб. За допомогою розумних рішень і систем управління можна програмно керувати не тільки температурою і опаленням, а й освітленням, затіненням і, при необхідності, плановою роботою побутових приладів. Попередньо спланувавши таким чином, ми можемо заощадити не тільки час, але й значну кількість енергії. За допомогою систем «розумний дім» будинком можна керувати дистанційно, таким чином створюючи можливість вносити необхідні зміни.

ПЛАНОВЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Якщо ми плануємо технічне обслуговування будівлі, ми зменшуємо шкоду, спричинену несправностями. Перші кроки, які необхідно зробити, представлені на етапі проектування та будівництва будівлі. Основою гарної будівлі є план поверху, який відповідає своїм функціям, належне освітлення, добре спланований енергетичний проект і використання сучасних інженерних систем будівлі. На етапі проектування необхідно вибрати будівельні вироби належної якості та точно визначити очікувані технічні характеристики. Це обов'язок дизайнера. Це один із важливих елементів забезпечення високої якості. Встановлюючи якісні будівельні вироби, які підходять для певної функції, ми можемо гарантувати, що будівля рідше виходить з ладу та потребуватиме менше обслуговування.

Необхідна інструкція з експлуатації будівлі, яка містить план технічного обслуговування. Можна визначити цикл перевірки кожного будівельного продукту та будівельної конструкції. Це може бути зазначено проектувальником або виробниками будівельних виробів. Першим елементом планового технічного обслуговування є плановий огляд. Наприклад, виробник вказує в інструкції з експлуатації дверей і вікон, періодичність перевірки і спосіб поводження з ними. Так само виробники механічного обладнання та арматури надають інструкції з перевірки та технічного обслуговування.

Іншим важливим елементом планового технічного обслуговування є оперативне усунення несправностей, які виникають під час перевірки або ж несподівано. Замінивши зміщену плитку, можна запобігти промоканню всієї поверхні, що спричинило б набагато більше пошкоджень. Зазвичай мешканець рідко дивиться на утеплення плоского даху; необхідна планова перевірка.





Вчасно помічена несправність може запобігти більш серйозним дефектам, таким як намокання, намокання теплоізоляції та, таким чином, зниження теплоізоляційної здатності, а рідше навіть пошкодження несучої конструкції.

Планове технічне обслуговування бажано документувати письмово, вказуючи дати перевірок у табличній формі та записуючи виявлені несправності, вжиті заходи та ремонт.

РОЗУМНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ БУДІВЛІ

Після періоду пандемії забезпечення санітарної готовності громадських будівель набуло першочергового значення. Для того, щоб перевірка стану та можлива сертифікація цих будівель проводилися ефективно та швидко, необхідно запровадити систему збору даних та інформаційного обслуговування. Це дає змогу оцінювати, класифікувати, регулярно вимірювати та контролювати «продуктивність» громадських будівель з точки зору безпеки для здоров'я. Крім того, дані обстежених і класифікованих структур можуть постійно узагальнюватися в центральній базі даних епідемічної інформаційної служби та відображатися на картах ризиків, що містять корисну інформацію для прийняття рішень як для тих, хто приймає рішення, так і для користувачів щодо класифікації будівель з точки зору безпеки для здоров'я, відвідування та потреби в можливих втручаннях.

Належну ефективність і автоматизацію можна підтримати впровадженням «розумної» системи управління громадськими будівлями. За допомогою «розумних» технологій громадські будівлі та компоненти зовнішньої громадської інфраструктури (наприклад, громадські місця, дороги, сантехніка тощо) можуть експлуатуватися ефективніше, з меншими вимогами до ресурсів і вхідних ресурсів, з меншим впливом на навколишнє середовище – стійким і епідеміологічно безпечнішим способом.

Така «розумна» система може виконувати наступні основні функції:

- Реєстрація та аналіз даних громадських будівель та інфраструктури на центральній платформі.
- ГІС-підтримка процесів управління активами.
- Моніторинг і оптимізація роботи в реальному часі.
- Внутрішнє та зовнішнє розташування під час обслуговування.
- Розробка модуля «розумної» системи контролю доступу.
- Відображати та керувати даними в просторі та часі.

Система, яка підходить для більш широкого спектру завдань з обслуговування та експлуатації, також має наступні епідеміологічно важливі функції:

- Підтримує дотримання правил дезінфекції, планування та контроль якості відповідних робіт.
- Розумний доступ до громадських будівель: інтелектуальний модуль, який можна інтегрувати в системи контролю доступу, забезпечує поступовий доступ і оптимізацію відстані.
- Це може зробити доступність громадських будівель, контроль і моніторинг доступу та відстані на рівні міста прозорими.





3.5 РОЗТАШУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ, ЗАПРОПОНОВАНИЙ ПАКЕТ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Побутове положення громадських будівель

Більшість громадських будівель належать угорській державі та місцевим органам влади та управляються Угорщиною (HungarianNationalTrusteeZrt.), а також є церковною чи приватною власністю. Загальна кількість громадських будівель з площею понад 250 м² становить близько 24 000 куб. З опалювальною підлогою площею 50 млн м². Середнє кінцеве енергоспоживання громадських будівель становить 214 кВт*год/м²/рік. Загальне кінцеве енергоспоживання громадських будівель у 2018 році склало 39 000 ТДж.

Швидкість реновації громадських будівель можна оцінити на основі проектів реновації, які фінансуються з фондів ЄС. У період з першого кварталу 2015 року по 2020 рік кількість відповідних проектів, профінансованих за рахунок гранту, за загальнодоступними даними, склала 1721.

Оскільки власники та користувачі громадських будівель мають менше шансів мати виділені ресурси для реконструкції, реконструкція громадських будівель може майже завжди відбуватися у випадках, коли доступні гранти, інші державні стимули чи фінансовий продукт для громадських будівель, що робить їх набагато важливішими в цей сектор. Муніципалітети можуть подавати заявки на низку джерел енергоефективності всередині країни та ЄС у період 2021-2027 років.

У випадку громадських будівель найбільш вірогідною точкою втручання є зміна користувача, зміна функції будівлі або, рідше, зміна власника (зміна власника менш часта в цьому секторі).

Водночас значну частину сектору можна мобілізувати за допомогою нових цільових програм.

Пропонований пакет реконструкції громадських будівель

Пропозиція відповідає керівним принципам, викладеним у Довгостроковій стратегії оновлення, прийнятій у 2021 році. Наступні пропозиції призначені для загального розуміння та спрямовані на підвищення енергоефективності будівель. Однак існують інші аспекти глобальної реновації (стабільність, комфорт, естетичні потреби тощо), які не можна ігнорувати під час процесу інвестиційного планування.

Важливо підкреслити, що реконструкція кожної будівлі повинна бути розроблена відповідно до її унікальних характеристик, оскільки різні фактори - напр. початковий стан, стан будівельних конструкцій, орієнтація та розташування будівлі тощо - значною мірою впливають на застосовні рішення.

Для того, щоб зберегти та підтримувати вартість відремонтованих будівель, важливо, щоб планове технічне обслуговування проводилося під час використання.





2. Рисунок – Пакети реконструкції громадських будівель

ГРОМАДСЬКА БУДІВЛЯ	
Загальні запропоновані втручання залежно від технічного стану будівлі	
Термоізоляція	Оптимальний за вартістю рівень вимог
Заміна вікон	Оптимальний за вартістю рівень вимог
Система опалення	Модернізація системи опалення або встановлення нової системи опалення, налаштування системи (в залежності від типу системи опалення)
Пасивний теплозахист	Монтаж склопакетів з плафоном
Модернізація освітлення	Модернізація освітлення, встановлення датчика присутності контролю освітлення
Монтаж системи виробництва електроенергії	Рекомендовано залежно від місця розташування будівлі, виміряного для споживання електроенергії будівлею
Інтелектуальне управління будівлею, «розумна будівля»	Розробка системи регулювання, навіть по елементах – у разі реконструкції механічних систем рекомендується встановити максимально широке інтелектуальне управління
ПРОПОНОВАНІ ВТРУЧАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ФУНКЦІЇ	
Споруди культурно-побутового призначення	
Системи охолодження та вентиляції	Реконструкція існуючої системи охолодження Будівництво нової системи охолодження (можливо з системи сонячних панелей) Реконструкція існуючої системи вентиляції, розробка системи вентиляції з рекуперацією тепла Залежно від розміру будівлі, може бути рекомендовано встановлення системи обробки повітря
СПОРТИВНИЙ КОРПУС	
Споруди культурно-побутового призначення	
Системи охолодження та вентиляції	Реконструкція існуючої системи охолодження Будівництво нової системи охолодження (можливо з системи сонячних панелей)





	Реконструкція існуючої системи вентиляції, розробка системи вентиляції з рекуперацією тепла Залежно від розміру будівлі, може бути рекомендовано встановлення системи обробки повітря
Модернізація системи підігріву води	Регулярне технічне обслуговування котлів або заміна у разі їх зношення, або, якщо система опалення забезпечує гаряче водопостачання, реконструкція системи опалення
Медичні та соціальні будівлі	
Системи охолодження та вентиляції	Реконструкція існуючої системи охолодження Будівництво нової системи охолодження (можливо з системи сонячних панелей) Реконструкція існуючої системи вентиляції, розробка системи вентиляції з рекуперацією тепла Залежно від розміру будівлі, може бути рекомендовано встановлення системи обробки повітря
Комерційні будівля	
Системи охолодження та вентиляції	Реконструкція існуючої системи охолодження Будівництво нової системи охолодження (можливо з системи сонячних панелей) Реконструкція існуючої системи вентиляції, розробка системи вентиляції з рекуперацією тепла Залежно від розміру будівлі, може бути рекомендовано встановлення системи обробки повітря
Лікарня	
Системи охолодження та вентиляції	Реконструкція існуючої системи охолодження Будівництво нової системи охолодження (можливо з системи сонячних панелей) Реконструкція існуючої системи вентиляції, розробка системи вентиляції з рекуперацією тепла Залежно від розміру будівлі, може бути рекомендовано встановлення системи обробки повітря
Модернізація системи підігріву води	Технічне обслуговування та заміна системи виробництва гарячої води у разі її зношення



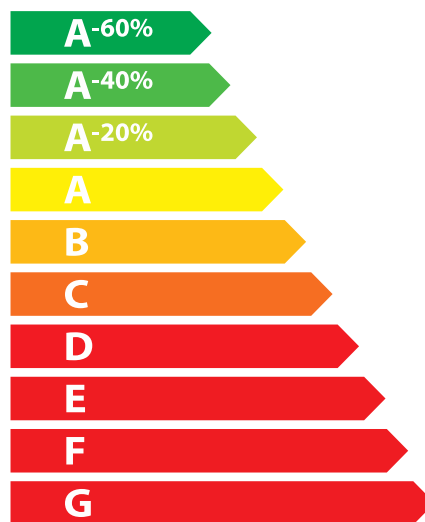


3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТУ NESICA, ТЕМАТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Мета та процес огляду будівель

У рамках проекту було обстежено загалом 15 громадських будівель у Кемече, Загоні та Тисалйок – результати включено до Досліджень енергоефективності. Існують великі відмінності між властивостями з точки зору розміру, стану та енергоефективності. Багато будівель було відремонтовано та розбудовано; найкращі приклади представлені в цьому розділі.

Енергетичний сертифікат - це документ, який містить енергетичну ефективність будівлі або окремої одиниці призначення, визначену розрахунковим методом відповідно до законодавства, виданий на підставі повноважень цього Закону. Фактично, це також інструмент, який інформує про енергетичні властивості будинку, а також пропонує варіанти енергозбереження.



16. Figure - Energy efficiency rating of buildings

Основи рейтингової системи описані в додатках до відповідної постанови уряду згідно з правилами Європейського Союзу. Відповідна детальна система вимог наразі визначена Міністерською постановою без портфоліо (TNM). Система вимог до сертифіката якості енергії для будівель є встановлено Указом 7/2006. (V. 24.) Декрет TNM, згідно з яким відповідність повинна підтверджуватися розрахунком трьох показників:

- Адекватність коефіцієнтів теплопередачі кожної граничної конструкції.
- Адекватність питомих тепловтрат будівлі з урахуванням співвідношення поверхня/об'єм будівлі (або верхня межа середнього коефіцієнта теплопередачі обмежувальних конструкцій може бути розрахована з цього значення вимоги);
- Адекватність загальної енергетичної характеристики, річна норма загальної енергетичної потреби будівлі (опалення, виробництво гарячої води, вентиляція, механічне охолодження, освітлення), враховуючи співвідношення площі/об'єму будівлі.





Метою оцінки будівлі є перевірка та фіксація поточного стану будівлі. На основі параметрів обстеження будівлі можна підготувати енергетичний сертифікат, який містить усі важливі енергетичні характеристики будівлі, визначає її класифікацію за енергетичною якістю та підкреслює можливості модернізації.

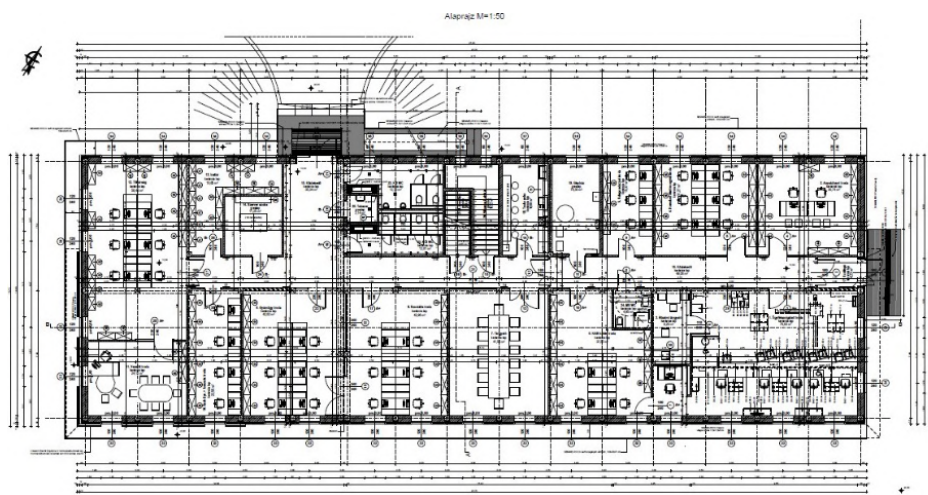
Етапи оцінки будівлі:

1. Збір та агрегація даних про споживання енергії (3 роки)

№	Період	Газ (м ³)	Електроенергія (кВт)
1	2018 січень	5298,00	6067,00
2	2018 лютий	5298,00	6067,00
3	2018 березень	5950,00	5202,00
4	2018 квітень	824,00	5202,00
5	2018 травень	291,00	5202,00
6	2018 червень	154,00	5202,00
7	2018 липень	3,00	5202,00
8	2018 серпень	1,00	23380,00
9	2018 вересень	192,00	3995,00
10	2018 жовтень	1002,00	4128,00
11	2018 листопад	3930,00	3995,00
12	2018 грудень	4593,00	4128,00

17. Figure - NESICA project energy data

2. Збір архітектурних, механічних планів та іншої відповідної документації, підготовка оцінки на місці шляхом аналізу доступних планів, зображень, даних про споживання енергії та підготовки шаблонів запису даних.



18. Figure - NESICA project building floor plan

3. Запис параметрів будівлі в шаблоні та цифрових фотографіях (зовнішні та внутрішні зони, механічна система, двері та вікна, світильники та порядок шарів) під час особистої оцінки на місці.





19. Figure - NESICA project building survey images

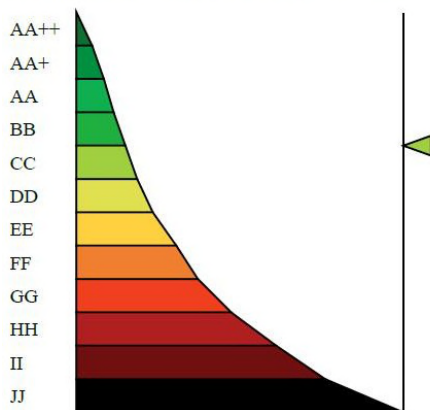
4. Розрахунок розмірів поверхонь охолодження для всіх шарів.

Direction	Name	Type	Length	Height	Surface	Piece	Number of windows	Surface of windows	Surface of doors	Net wall	Brut wall	
Ground level												
North												
Pool	2*12 mm ck lap											
	8 cm EPS		0,1	44,85	2,85	127,8225		0	0	0	66,915	127,8225
	wall		0,15		2,85		1					
Main building	brick 30		35	12,42	2,8	34,776		0	0		19,3635	34,776
	wall		0,15		2,8		1					
	window						9	9				
	door						1	5,9925				
	Üvegfal (szélfogó válaszfal)		0,1	1,7	2,7	4,59		0	0	0	4,59	4,59
	ablak		0		2,85		1					
	ablak							0	0			

20. Figure - NESICA project cooling surface calculation

5. Записати всі дані в програму WinWatt і створити енергетичні сертифікати.

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 100.97 kWh/m²a
 Követelményérték (viszonyítási alap): 100.00 kWh/m²a
 Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 101.00 %
Energetikai minőség szerinti besorolás: CC (Korszerű)



21. Figure - NESICA project energy certificate





3.2 БУДИНКИ, ОГЛЯНУТІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ NESICA

У рамках проекту було оцінено 5-5 відібраних громадських будівель на місто в населених пунктах Кемече, Загонь і Тисалйок. Результати були задокументовані у формі енергетичних сертифікатів та досліджень енергоефективності.

Під час проекту будуть оцінені такі будівлі:

● Кемече

- Початкова школа Арань Янош
- Яслі
- Медичний комплекс
- Районна рада
- Міська рада (ратуша)

● Тисалйок

- Дитячий садок Араньялма
- Центр підтримки сім'ї та будинок престарілих
- Коледж для дівчат
- Коледж для хлопчиків
- Будинок культури
- Дитячий садочок «Соняшник»

● Загонь




- Медичний центр
- Будинок культури
- Муніципальне управління
- Спорткомплекс
- Басейн





У таблиці нижче наведено приклади рішень з енергоефективності, визначених під час оцінювання.

14. Таблиця: Параметри оглянутих будівель у проекті NESICA

ТЕХНОЛОГІЧНЕ РІШЕННЯ	ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ	ФОТО
<p>Тепловий насос вода-вода (WPF 66)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Теплова потужність 67,1 кВт • Висока температура подачі для радіаторів • Вбудовані лічильники опалення та електроенергії • Блоки каскадного керування (2 блоки паралельно) • Можливість приготування ГВП • Ефективність: 4,95 SCOP 	
<p>Сонячна система</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Потужність 30,25 кВт • 110 полікристалічних панелей • 2 інвертора 	
<p>Система вентиляції з рекуперацією тепла</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Продуктивність 8000 м³ / год • 3,5 кВт двигун 	





Тепловий насос повітря-повітря

- Потужність: 1-4 кВт
- Функція: охолодження та обігрів
- ККД: 3,8 COP



Інші технологічні рішення

- Система освітлення, підключена до датчиків руху
- Розумний термостат
- Автоматичне регулювання нічного опалення
- Розумний радіаторний термостат
- Автоматична система затінення



3.3 ПЛАН ДІЙ

У таблиці нижче наведено результати досліджень будівель, проведених у рамках проекту NESICA;

Рейтинг енергоспоживання: рейтинги енергоспоживання вказують на очікувану, розрахункову потребу в енергії для будівлі. Можливі класи енергоспоживання коливаються від «А++» до «J»». Тільки будівлі з найвищою енергоефективністю можуть отримати найкращий рейтинг «мінімального споживання енергії». Найгірші класи (II, J) зазвичай присвоюють сильно застарілим, енерговитратним одиницям призначення.

Споживання первинної енергії: споживання енергії на одиницю площі даної будівлі, розраховане на 1 рік, у перерахунку на первинну вартість носіїв енергії, виражену в енергії вкопного палива, на квадратний метр.

Пропозиції щодо модернізації: заходи з енергозбереження, запропоновані на основі початкового стану та енергетичних даних, тобто які втручання необхідно здійснити в будівлі, щоб досягти рівня рейтингу BB, який можна досягти шляхом реалізації пропозицій.

При комбінованому професійному впровадженні заходів з енергоефективності, наведених у таблиці, досяжний рейтинг може становити BB (близький до нуля), у випадку початкової школи навіть AA (кращий, ніж вимога щодо майже нульового споживання енергії).

Таблиця: зведена таблиця Плану дій

Назва будівлі	Поточний клас енергоспоживання	Первинне споживання енергії	Пропозиції щодо модернізації
КЕМЕЧЕ			
Ясла	DD (приблизно сучасна)	131,94 кВт-год/м2а	Сонячна система Зовнішнє екранування Кондиціонерне обладнання
Медичний центр	DD (приблизно сучасний)	135,83 кВт-год/м2а	Зовнішня теплоізоляція Зовнішнє екранування Кондиціонерне обладнання
Початкова школа	BB (близько нуля)	43,00 кВт-год/м2а	Теплонасосна система опалення Зовнішнє екранування Кондиціонерне обладнання
Районна рада	CC (сучасний)	100,97 кВт-год/м2а	Сонячна система
Міська рада (Ратуша)	CC (сучасний)	100,97 кВт-год/м2а	Сонячна система



ТИСАЛЙОК

Центр підтримки сім'ї	НН (слабкий)	295,69 кВт-год/м2а	Модернізація системи опалення Зовнішня теплоізоляція Заміна зовнішніх дверей та вікон Сонячна система
Дитячий садок «Золоте яблуко»	НН (слабкий)	272,01 кВт-год/м2а	Модернізація системи опалення Зовнішня теплоізоляція Заміна зовнішніх дверей та вікон Сонячна система
Коледж ім. Телекі Бланка	FF (середнє)	175,58 кВт-год/м2а	Теплоізоляція стель та фасадів Сонячна система
Будинок культури	EE (вище середнього)	155,78 кВт-год/м2а	Модернізація системи опалення Зовнішня теплоізоляція Заміна зовнішніх дверей та вікон Сонячна система
Дитячий садочок «Соняшник»	GG (наближений до середнього)	245,15 кВт-год/м2а	Модернізація системи опалення Зовнішня теплоізоляція Заміна зовнішніх дверей та вікон Сонячна система

ЗАГОНЬ

Медичний центр	CC (сучасний)	108,12 кВт-год/м2а	Теплоізоляція стель та фасадів
Басейн	CC (сучасний)	90,00 кВт-год/м2а	Заміна полегшених фасадних стін Заміна зовнішніх дверей та вікон
Будинок культури	CC (сучасний)	175,58 кВт-год/м2а	Не можна визначити - наразі триває ремонт
Муніципальне управління	CC (сучасний)	100,00 кВт-год/м2а	Теплоізоляція стель та фасадів
Спортивний центр	CC (сучасний)	131,92 кВт-год/м2а	Теплоізоляція стель та фасадів





5. КРАЩІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІШЕННЯ – КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ ПІЛОТНИХ ГРОМАД У РУМУНІЇ

5.1 КОМУНА ЛІТЕНІ

1. Загальна інформація. Поточна ситуація та виклики.



Місто Літені розташоване у 28 км від центру повіту, муніципалітету Сучава та на відстані 30-40 км від муніципалітетів Ботошані, Фелтічені та Пашкані, у центрально-східній частині Сучавського плато, в однойменній низині, в гирлі річки Сучава та Сірет. Літені є частиною північно-східного регіону, який є регіоном Румунії з найбільшим розвитком з точки зору кількості жителів і площі.

З адміністративної точки зору місто Літені (<https://primaria-liteni.ro/>) межує з комунами Удешті та Фантанеле на півночі, з комунами Ворона та Тудора повіту Ботошані на сході, нижче міста Долхаска та комуни Долхешть, а на заході комуни Вультурешть. У 2020 році населення міста Літені становило 10 292 жителів, яке порівняно з 2019 роком зросло приблизно на 0,029%, а порівняно з 2018 роком зменшилось приблизно на 0,077%. Місто Літені входить до списку міських населених пунктів з найвищими значеннями цього показника, а саме 142 особи/км². Цей показник має значення вище середнього Північно-Східного регіону - 107,7 особи/км² і густота на рівні Сучавського повіту 88,8 осіб/км². Висота над рівнем моря становить від 235 метрів, нижче за течією в місці впадіння річки Сучава в річку Сірет, і 493 метри над рівнем моря на пагорбі Плеша.



Кліматично місто Літені розташоване в континентальній кліматичній зоні, гірському типі клімату, підтипі зони пагорбів у східних Карпатах з відтінками континенталізму. Середня річна температура коливається в межах 80 - 90 С. В середньому перші осінні заморозки починаються з 16 жовтня, а закінчуються весняні заморозки - 16 квітня. Однак іноді перші заморозки бувають у вересні, а останні - у другій половині квітня. Середня багаторічна кількість опадів - 567,7 мм/рік. Найбільші середньомісячна кількість опадів припадає на літні місяці - червень і липень. Найменша середньомісячна кількість опадів в січні та лютому. Середньорічна кількість днів з опадами у вигляді дощу становить 85 днів. Перші опади у вигляді снігу випадають з другої половини листопада до кінця березня.





Переважають вітри з підвищеною повторюваністю північно-західні 40%, південно-східні 15% і південно-західні 12%. Акцентуванню північно-західного напрямку сприяє також долина річки Сучава, яка орієнтована в тому ж напрямку, що й напрямок руху повітря. Середня швидкість вітру 3,7 м/с. Середня тривалість сонячного світла становить 1862 години. Середня кількість ясних днів сягає 115.

Гідрографічна мережа. Завдяки географічному положенню в місці злиття двох великих річок Сірет і Сучава, рельєфу та місцевих кліматичних умов територія регіону містить у своєму ландшафті значну кількість води, що зберігається в ґрунтових водах і гідрографічній мережі. Всі води в радіусі місцевості, прямо чи опосередковано, є притоками річки Сірет. Загальна протяжність мережі 117,8 км. Гідрографічна мережа живиться дощовим і підземними водами. Загальний стік води річок становить приблизно 38 м³/с, Сірету – 20 м³/с, Сучави – 17,5 м³/с. Поза мережею річок з постійним стоком є численні проливні елементи та струмки з тимчасовим стоком. Болота та ставки займають загальну площу приблизно 25 га, більшість з них розташовані вздовж річок Сірет, Сучава та Шомузул Мик.

Енергетичні ресурси. Згідно з «Дослідженням щодо оцінки поточного енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії в Румунії (сонячна, вітрова, біомаси, мікрогідро, геотермальна), визначення найкращих місць для розвитку інвестицій у виробництво нетрадиційної електроенергії», Північно-східний регіон Румунії має великий потенціал у виробництві сонячної енергії, енергії вітру, біомаси та гідроенергії. Відповідно до положень Сонячної карти Румунії повіт Сучава розташований у зоні сонячного випромінювання III (1250 – 1300 кВт-год/м²/рік), таким чином, є придатною територією для збереження сонячної енергії та впровадження екологічних заходів та заходів з виробництва енергії.

На рівні міста Літені можна використовувати відновлювані джерела енергії, враховуючи той факт, що існують різні види відновлюваних ресурсів, доступних для використання, і той факт, що виробництво енергії з цих ресурсів змінюється в різні періоди року, залежно від погодних умов. Основні відновлювані джерела, які можна використовувати для виробництва енергії, представлені: сонячною енергією, енергією вітру та біомасою.

Розташування міста Літені в низинній плато-зоні визначає високий вітроенергетичний потенціал, інвестиції в цей сектор є оптимальним рішенням для децентралізації джерел виробництва енергії.

Біомаса є перспективним відновлюваним джерелом енергії для міста Літені, як з точки зору потенціалу, так і з точки зору використання, місто має високий енергетичний потенціал біомаси, так як 20,21% загальної площі вкрито лісами.

Беручи до уваги високий гідрографічний потенціал річки Сірет, можливістю на місцевому рівні є будівництво гідроелектростанцій, як приватних, так і державно-приватних партнерств, з огляду на виробництво енергії з відновлюваних джерел.





Теплоенергопостачання міста Літені

Внаслідок відсутності централізованої системи забезпечення тепlopостачання будинків населенням використовуються індивідуальні системи виробництва теплової енергії на твердому паливі. Жителі Літені також мають доступ до деревного палива, 22,70 % загальної площі міста вкрито лісами. Але лісовий фонд не забезпечує енергетичні потреби населення, оскільки деревину необхідно постачати з гірських районів.

Враховуючи переважно сільсько-господарський характер міста Літені, використання біомаси може стати життєздатним джерелом забезпечення тепловою енергією за рахунок використання пелет, брикетів із сільсько-господарських відходів і рослинних залишків, з мінімальними викидами в навколишнє середовище, але зі значною теплотворністю.

Щоб підвищити енергоефективність і забезпечити мінімальне споживання ресурсів, місцева державна адміністрація також повинна зосередитися на використанні відновлюваної теплової енергії (сонячна, вітрова тощо). Місцева влада має намір використовувати альтернативні джерела енергії, а саме фотоелектричні панелі для громадського освітлення та сонячні батареї, таким чином економлячи державний бюджет, тим самим охороняючи вичерпні ресурси.

Електропостачання міста Літені

У місті Літені електропостачання будинків здійснюється через централізовану мережу, яка забезпечує доступ до 3721 будинків, ступінь покриття становить 98,5 %. Аналізуючи динаміку загальної кількості будинків, які мають доступ до електромережі, можна побачити збільшення на 4,68 % у 2021 році порівняно з 2011 роком.

№	Опис	2011	2011 / загальний	2021	2011 / загальний
1	Кількість будинків з підключенням до електромережі	3,416	94,9 %	3,721	98,5 %
2	Загальна кількість житлових одиниць	3,601	–	3,778	–

Газопостачання міста Літені метаном

У місті Літені немає централізованого тепlopостачання, громадяни самостійно обирають опалення житла на газі, твердому паливі та електроенергії, використовуючи власні котли чи печі.

Громадські будівлі в місті Літені

Освітня інфраструктура в місті Літені складається з двох шкільних підрозділів: Технологічної середньої школи ім. І.В. Літеану та середньої школи Ротунда. Технологічна середня школа має у своєму складі всі рівні освіти: дошкільну, початкову, гімназійну та професійну, маючи шкільні підрозділи в Літені, Рошкані, Сілішті та Корні, а школа Ротонда має у своєму складі такі рівні освіти: початкова, гімназійна і професійна.





Склад освітніх підрозділів є наступним: 4 середні школи, при яких також працюють 6 дитячих садків із звичайною програмою та початкова школа, 1 дитячий садок із звичайною програмою, який функціонує як самостійна одиниця, та старша школа.

Фізичний стан будівель

На даний час триває реконструкція ЗОШ №1 «Ротонда», розпочато роботи з модернізації, які полягають у будівництві нової класної кімнати, будівництві внутрішніх туалетів, з водопостачанням та каналізацією, будівництві ТЕЦ, відновленні покрівлі даху, теплоізоляції, відновленні електроінсталяції та ін.

Загальноосвітня школа в Силишті отримала вигоду від покращення стану інфраструктури шляхом реабілітаційних робіт та розширення будівлі площею 436,35 м², що представляє п'ять класних кімнат, санітарні групи та теплову станцію. Інвестування розпочалося наприкінці 2015 року, їх загальна кількість склала 1 419 521,80 леїв, з яких 1 085 345,10 леїв становила допомога, отримана від Європейського Союзу.

Що стосується Вищої технологічної школи І.В. Літеану, перша реконструкція була проведена в будівлі А в 2015 році за проектом, загальна вартість якого становила 1 419 521,80 леїв, з яких 1 085 345,10 леїв являло собою допомогу, отриману з боку ЄС, що призвело до покращення освітньої інфраструктури. шляхом забезпечення санітарного, теплового комфорту та екологічних умов. У 2018 році розпочато проект з розвитку та оснащення операційної інфраструктури технологічного ліцею, в результаті якого створено новий корпус, призначений виключно для технічної та професійної освіти, та новий корпус, належним чином обладнаний для здійснення навчального процесу на рівні середньої школи, спеціального для технічного профілю та професійний, загальна вартість проекту становить 6 368 306,97 лей, що фінансується Агенцією регіонального розвитку «Nord-Est».

Для відновлення навчальних закладів у 2020 році було схвалено ряд проектів за кошти Загальнодержавної програми місцевого розвитку, а саме:

- Реконструкція дитячого садка в селі Корні, місто Літені, на суму 444 966,00 лей;
- Реконструкція школи Ротонда на суму 457 943,00 лей;
- Будівництво та обладнання дитячого садка з розширеною програмою в м. Літені на суму 4 828 454,00 лей;
- Підключення до системи водопостачання та реконструкція школи в селі Корні, місто Літені, повіт Сучава, на суму 830 685,00 лей;
- Реконструкція та модернізація дитячого садка в корпусі В Вищої технологічної школи ім. І, В. Літеану в місті Літені, повіт Сучава, на суму 472 502,00 лей;
- Реконструкція та модернізація дитячого садка Рошкані, місто Літені, повіт Сучава, на суму 765 405,00 лей;
- Реконструкція та модернізація Рошканської середньої школи, місто Літені, повіт Сучава, на суму 2 045 622,00 лей;
- Реконструкція та модернізація існуючої будівлі в школі Ротонда (Пояна), на суму 587 494,00 лей.





За результатами SWOT-аналізу також виявлено недостатнє використання альтернативних джерел електроенергії. Одним із пріоритетних напрямків у плані розвитку є охорона навколишнього середовища та підвищення енергоефективності.

Заходи, пов'язані з цією сферою:

1. Експлуатація природного потенціалу з метою капіталізації відновлюваної енергії;
2. Кампанії з навчання населення щодо відповідального споживання енергії.

SWOT-аналіз відкриває ряд можливостей для місцевої громади:

- доступ до безповоротних коштів для інвестування в технології, які використовують відновлювані джерела енергії;
- впровадження відновлюваних джерел енергії (фотоелектричні панелі, гідроелектростанції тощо);
- інвестиції в термосанацію будівель;
- використання альтернативних форм виробництва енергії;
- проведення програм освіти місцевої громади з метою використання факторів навколишнього середовища та природних ресурсів;
- кошти, доступні з європейських або національних джерел для підтримки екологічних проєктів; здійснення інвестицій для селективного сортування відходів.

До стратегії соціально-економічного розвитку, плану дій на 2021-2027 роки входять наступні заходи:

- заохочення встановлення та використання альтернативних рішень для виробництва електроенергії – сонячних панелей державними установами та населенням;
- адаптація системи вуличного освітлення з урахуванням використання енергії з відновлюваних джерел з метою часткового покриття енергопостачання з мережі;
- заохочення раціонального споживання енергії в державних установах (інформаційні кампанії, встановлення економних лампочок, впровадження систем, що виробляють енергію з відновлюваних джерел, впровадження автоматичних систем управління енергоспоживанням).

Впровадження заходів з підвищення енергоефективності в м. Літені

За останні роки місто Літені досягло прогресу в плані розвитку та вдосконалення базової інфраструктури, про що свідчать згадані завершені або поточні проєкти. Дуже важливо, щоб процес модернізації інфраструктури був продовжений, щоб усунути існуючі прогалини порівняно з іншими державами-членами Європейського Союзу, наслідки яких також впливають на місцевий соціально-економічний розвиток.

Розподіл електроенергії в місті Літені забезпечується компанією E-ONMoldova, і згідно з попередніми даними, отриманими від мерії міста Літені, 94,9% будинків, зареєстрованих у місті Літені, мали електричну установку на останній рік згідно перепису населення.





Проте **постачання теплової енергії** представляє найбільш ризик зміну, оскільки на рівні міста немає централізованого розподілу теплової енергії, це змушує мешканців вдаватися до власних методів опалення, що для жителів багатоповерхівок часто становлять небезпеку.

Майбутньою альтернативою для виробництва теплової енергії з низькими витратами є впровадження нетрадиційних рішень для її виробництва з відновлюваних ресурсів. Першим кроком до заохочення цього рішення є наявність закону № 220/2008, який встановлює систему сприяння виробництву енергії з відновлюваних джерел енергії.

Прикладом підвищення енергоефективності є дитячий садок за розширеною програмою в Літені, який пройшов масштабний процес модернізації у відношенні енергоефективності. Так, на його даху змонтовано фотоелектричні панелі встановленою потужністю 20 кВт, які обслуговують основних споживачів. Для подання гарячої води встановлено теплову систему, що складається з 6 плоских сонячних колекторів, які забезпечують необхідну кількість гарячої води протягом більшої частини року.



Дитячий садок за розширеною програмою в м. Літені

Ще одна інвестиція була впроваджена в дитячому садку зі звичайною програмою в Літені. Термосанацію будівлі та модернізацію приміщень було здійснено за проектом, який фінансується за державні кошти через Національну програму місцевого розвитку, до якої додаються кошти, виділені з місцевого бюджету.



Дитячий садок зі звичайною програмою в м. Літені





II. ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОВЕДЕНІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ NESICA

1. Проведення енергоаудиту будинку культури/міської бібліотеки

На основі угоди про асоціацію з Університетом Штефана чел Маре Сучави, в рамках проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні» (NESiCA) було проведено енергоаудит важливої будівлі в місті Літені, а саме БУДИНКУ КУЛЬТУРИ/МІСЬКОЇ БІБЛІОТЕКИ з метою її відновлення та модернізації.



Будинок культури/міської бібліотеки міста Літені Сучавського повіту

Впровадження робіт, запропонованих енергоаудитом, вплине на зменшення витрат на оплату комунальних послуг, зменшення впливу на зміни клімату, шляхом зниження викидів парникових газів в результаті зменшення споживання палива та покращення архітектурного вигляду міста Літені, Сучавський повіт.

Будівля орієнтована головним фасадом (входом) на південний захід. Споруда має багатопверхова, наявний частковий напівпідвал плюс цокольний поверх. Приміщення, пов'язані з будівлею, наразі мають такі призначення:

Перший поверх	[м ²]
Бібліотека	66,95
Малий зал	66,95
Кухня	23,40
Сцена	42,25
Велика зала	168,72
Зал	42,52
Сарай	14,10
Санітарна група	8,89
Всього	437,57





Конструкція опору будівлі складається наступним чином:

- конструкція будівлі в несучій цегляній кладці з бетонними фундаментами;
- дерев'яна підлога над першим поверхом, вкрита дошками та очеретом;
- покрівля з дерев'яного каркасу та покриття з оцинкованого листа.

Зовнішня столярка замінена (майже повністю) на ПВХ столярку та склопакет. Вільна висота кімнат 4,00 м та 3,85 м відповідно. Будівля підключена до наступних комунікацій:

- електропостачання;
- автомобільний та пішохідний доступ.

На даний час в будинку немає системи гарячого водопостачання. Для опалення використовуються печі локального опалення. На фасаді будівлі встановлено 8 кондиціонерів типу спліт-системи (HYUNDAI INVERTER 12000 BTU/h) для кондиціонування виставкового залу та бібліотеки.



Будинок культури/міської бібліотеки міста Літені. Інверторна система опалення

Енергетичний рейтинг будівлі складається відповідно до питомого споживання, що відповідає комунальним послугам у будівлі, і штрафів, встановлених відповідно до експлуатації. Класифікація за класами енергоспоживання здійснюється відповідно до питомого споживання енергії для кожного типу споживача відповідно до конкретної енергетичної шкали.

Загальне річне питомих споживання енергії можна побачити в таблиці нижче, де q_h представляє питомих річне споживання енергії для опалення [кВт-год/м² рік], q_{acc} являє собою питомих річне споживання енергії для підігріву води [кВт-год / м² рік], w_{illum} являє собою питомих річне споживання енергії для освітлення [кВт-год/м² рік], а q_{clim} являє собою питомих річне споживання енергії для кондиціонування повітря.

q_h [kWh/m ² year]	q_{acc} [kWh/m ² year]	q_{clim} [kWh/m ² year]	w_{illum} [kWh/m ² year]	q_{tot} [kWh/m ² year]
530,96	42,84	21,67	19,53	615,00





Оцінка енергетичної ефективності будівлі визначалася:

- Розрахунок всіх елементів;
- Споживання енергії на опалення;
- Споживання енергії для ГВП;
- Витрати енергії на кондиціонування;
- Споживання енергії на освітлення;
- Розрахунок спожитої первинної енергії та викидів CO₂.

За результатами розрахунків було визначено ряд заходів з енергомодернізації, після чого проведено техніко-економічний аналіз запропонованих заходів з модернізації.



Будинок культури/міської бібліотеки міста Літені. Пічна система опалення



Будинок культури/міської бібліотеки міста Літені. Конструкція даху



Будинок культури/міської бібліотеки міста Літені. Ізоляція теплового мосту





За результатами розрахунків було визначено ряд заходів з енергомодернізації, після чого проведено техніко-економічний аналіз запропонованих заходів з модернізації.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАХОДІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ. ВІДРЕМОНТОВАНА БУДІВЛЯ

Пакет рішень 1

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою ватою 20 см.
- заміна зовнішньої столярки на енергоефективну столярку з вентиляційними решітками.

Пакет рішень 2

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою мінеральною ватою 20 см;
- заміна зовнішньої столярної конструкції на енергоефективну столярну з вентиляційними решітками;
- обладнання будівлі опалювальною установкою з власною тепловою установкою та статичними обігрівачами;
- обладнання будівлі установкою гарячого водопостачання;
- заміна ламп розжарювання в електро-освітлювальній установці на люмінесцентні лампи з низьким споживанням електроенергії та реконструкція освітлювальної установки.

Пакет рішень 3

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою мінеральною ватою 20 см;
- заміна зовнішньої столярної конструкції на енергоефективну столярну з вентиляційними решітками;
- обладнання будівлі опалювальною установкою з власною тепловою установкою та статичними обігрівачами;
- обладнання будівлі установкою гарячого водопостачання;
- встановлення альтернативних систем виробництва теплової та електричної енергії;
- встановлення системи механічної вентиляції з рекуперацією тепла для забезпечення якості повітря всередині приміщень та комфортних умов у приміщеннях людей;





- заміна ламп розжарювання в електроосвітлювальній установці на люмінесцентні лампи з низьким споживанням електроенергії та реконструкція освітлювальної установки.

У рамках аудиту також було проаналізовано вплив встановлення систем виробництва теплової та електричної енергії на викиди парникових газів.

Вплив встановлення альтернативних систем виробництва теплової та електричної енергії на викиди парникових газів:

а) Альтернативні системи виробництва теплової енергії (тепловий насос):

- розрахункова річна потреба теплової енергії для опалення та приготування гарячої води до споживання після реконструкції: 50587,95 кВт*год/рік;
- середній ККД теплового насоса: COP=3;
- мінімальний обсяг теплової енергії, який планується щорічно виробляти за допомогою теплового насоса (30% від розрахункової річної потреби в тепловій енергії): 15176,38 кВт*год/рік;
- мінімальна кількість холоду для охолодження, що передбачається виробляти щорічно за допомогою теплового насоса (50% від розрахункової річної потреби в енергії для кондиціонування повітря): 3256,61 кВт/год/рік;
- річна економія електроенергії в результаті використання теплового насосу: 12288,66 кВт*год/рік;

б) Альтернативні системи виробництва електроенергії (фотоелектричні панелі):

- розрахункова річна потреба електроенергії після реконструкції (освітлення та робота теплового насосу): 12864,75 кВт*год/рік;
- мінімальний обсяг електроенергії, який планується щорічно виробляти з місцевих ВДЕ (10% від розрахункової річної потреби в електроенергії): 1286,48 кВт*год/рік;
- річна економія електроенергії: 1286,48 кВт/год.

Кумулятивні ефекти:

- розрахункова річна енергетична потреба будівлі після реконструкції: **63821,59 кВт*год/рік**;
- загальне споживання за рахунок відновлюваних джерел енергії: **21,27% (13575,14 кВт*год/рік)**;
- щорічне скорочення викидів парникових газів в еквіваленті CO₂ в результаті використання місцевих відновлюваних джерел енергії: **1463,02 [кгCO₂ /рік]**;
- загальна річна економія енергії (порівняно з ситуацією, що не підлягає реконструкції): **218861,25 кВт*год/рік**;
- загальне щорічне скорочення CO₂ - еквівалентних викидів парникових газів: **6705,71 [кгCO₂ /рік]**.

Встановлення системи механічної вентиляції не дає економії електроенергії порівняно з існуючою ситуацією, але необхідно для забезпечення якості повітря всередині приміщень та комфортних умов у житлових приміщеннях.





ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ РІШЕНЬ ЕНЕРГОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Під час енергоаудиту були проаналізовані варіанти покращення теплових характеристик установок, представлених вище.

Вхідні дані:

а) витрати на комунальні послуги:

- тепла енергія: 0,060 євро/кВт*год;
- електроенергія: 0,130 євро/кВт*год;

б) теплоізоляційні матеріали та монтажне обладнання (орієнтовні ціни, без ПДВ - пропозиції від будівельних компаній та компаній, що займаються продажем будівельних матеріалів):

- пінополістирол: 40 євро/м² ;
- екструдований пінополістирол: 95 євро/м²
- базальтова вата: 90 євро/м² ;
- матеріали + виконання без зовнішніх стін з полістиролу 30 євро/м² ;
- матеріали + робота без утеплення базальтовою ватою верхній поверх 25 євро/м² ;
- матеріали + робота без пінополістиролу нижня підлога 4 євро/м² .

Річна економія теплової енергії та електроенергії в результаті утеплення огорожувальних конструкцій будівлі та модернізації установок опалення, ГВП та освітлення:

Пакет рішень 1

$$\Delta E_t = 157873,74[\text{кВт-год/рік}]$$

Пакет рішень 2

$$\Delta E_t = 203459,11[\text{кВт-год/рік}]$$

$$\Delta E_e = 1827,00[\text{кВт-год/рік}]$$

Пакет рішень 3

$$\Delta E_t = 215747,78[\text{кВт-год/рік}]$$

$$\Delta E_e = 3113,48[\text{кВт-год/рік}]$$





ВИСНОВКИ

Реалізація робіт з реконструкції, запропонованих цим енергоаудитом вплине на зменшення витрат на технічне обслуговування, комунальні послуги, зменшення впливу на зміни клімату, шляхом зменшення викидів парникових газів у результаті зменшення споживання палива та покращення архітектурного вигляду міста Літені, Сучавський повіт.

Рекомендується Пакет рішень 3 з енергоаудиту, який дозволяє виконати мінімальні вимоги до енергоефективності, передбачені технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено Наказом 2641/2017).

Далі найважливіші дані, отримані в результаті енергоаудиту - це централізовані: - річне питома споживання енергії на опалення для перевіреної будівлі: 530,96 кВт*год/м² рік;
- загальне річне питома споживання первинної енергії для перевіреної будівлі: 727,65 кВт*год/м² рік;
- питомий річний показник викидів CO₂ екв.: 23,22 кгCO₂ /м² рік;
- енергетичні характеристики перевіреної будівлі (енергетичний рейтинг): 66,05;
- загальний коефіцієнт теплоізоляції G1 для перевіреної будівлі: 0,82 Вт/м³ К;
- глобальний коефіцієнт теплоізоляції G1 для еталонної будівлі: 0,37 Вт/м³ К;

Пакет рішень 3:

- термін окупності інвестицій, за умови економічної ефективності: 8,39 років;
- загальний коефіцієнт теплоізоляції G1 для реконструйованої будівлі: 0,28 Вт/м³ К;
- питома річна витрата енергії на опалення, що відповідає реконструйованому будинку: 85,27 кВт*год/м² рік;
- річна економія електроенергії: 218861,25 кВт*год/рік; 18,82 тепл.; 81,33%;
- питома річне споживання первинної енергії будівлею з невідновлюваних джерел для опалення будівлі: 92,09 кВт*год/м² рік;
- питомий річний показник викидів CO₂ екв.: 7,90 кгCO₂ /м² рік;
- розрахункове щорічне зменшення викидів парникових газів в еквіваленті CO₂: 6,70 тонн CO₂ / рік (6705,71 кгCO₂ / рік);
- питомі інвестиції, без ПДВ (будівництво - установки/корисна площа): 1,254 тис. лей/м².

Оскільки існуюча будівля не відповідає чинним вимогам щодо енергетичної ефективності будівель, рекомендується провести утеплювальну реконструкцію будівлі та привести її до мінімальних вимог до енергетичної ефективності, передбачених технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено наказом 2641/2017):

- загальний коефіцієнт теплоізоляції $G \leq G1_{ref}$ [Вт/м³ К];
- питома річне споживання первинної енергії з відновлюваних джерел для опалення будівлі: $q_{рік} \leq q_{рік, макс.}$ ($q_{рік, макс.} = 123$ [кВт*год/м² рік], будівля культури).





2. ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПАСПОРТ БУДИНКУ КУЛЬТУРИ/МІСЬКОЇ БІБЛІОТЕКИ МІСТА ЛІТЕНІ

Сертифікат енергоефективності для будинку культури / міської бібліотеки міста Літені, Сучавського повіту, було виготовлено на основі методології розрахунку енергетичної ефективності будівель, розробленої відповідно до Закону 372/2005. Енергетична сертифікація будівлі проводиться відповідно до загального енергоспоживання будівлі, оціненого за допомогою теплового та енергетичного аналізу конструкції та пов'язаних з нею установок. Енергетичний рейтинг будівлі враховує штрафні санкції за нераціональне використання енергії.

Характеристики сертифікованої будівлі:

- Корисна площа: 437,57 м²;
- Категорія будівлі: Будинок культури та міська бібліотека;
- Площа забудови: 540,57 м²;
- Висота: Dp+P;
- Внутрішній об'єм будівлі: 1685,36 м³;
- Рік побудови: 1924-1930.

Були враховані такі дані:

1. Річне питоме споживання енергії: 615 кВт·год/м² рік (Сертифікована будівля) / 158,71 кВт·год/м² рік (Еталонна будівля);
2. Індекс викидів CO₂ еквівалент [кг CO₂ / м² рік]: 23,22 кВт·год/м² рік (Сертифікована будівля) / 12,13 кВт·год/м² рік (Еталонна будівля).

Річні питомі витрати енергії [кВт·год/м ² рік] для:		Клас енергоспоживання	
		Сертифікована будівля / Еталонна будівля	
Опалення	530,96	G	B
Гаряча вода	42,84	C	B
Кондиціонування	21,67	B	A
Механічна вентиляція	–	–	–
Штучне освітлення	19,53	A	A

Енергетичні характеристики еталонної будівлі визначені в наступній таблиці

Річні питомі витрати енергії [кВт·год/м ² рік] для:		Рейтинг енергоспоживання
Опалення	530,96	66,05
Гаряча вода	42,84	
Кондиціонування	21,67	
Механічна вентиляція	–	
Штучне освітлення	19,53	





Будинок культури міської бібліотеки міста Літені Сучавського повіту

Питоме річне споживання енергії з відновлюваних джерел вважається рівним 0, будівля не має впроваджених джерел виробництва теплової та електричної енергії. Нижче представлені дані, отримані щодо оцінки енергетичної ефективності будівлі, відповідно енергетичної класифікації сіток будівлі відповідно до питомого річного споживання тепла.

Рекомендації щодо зниження витрат за рахунок підвищення енергоефективності будівлі:

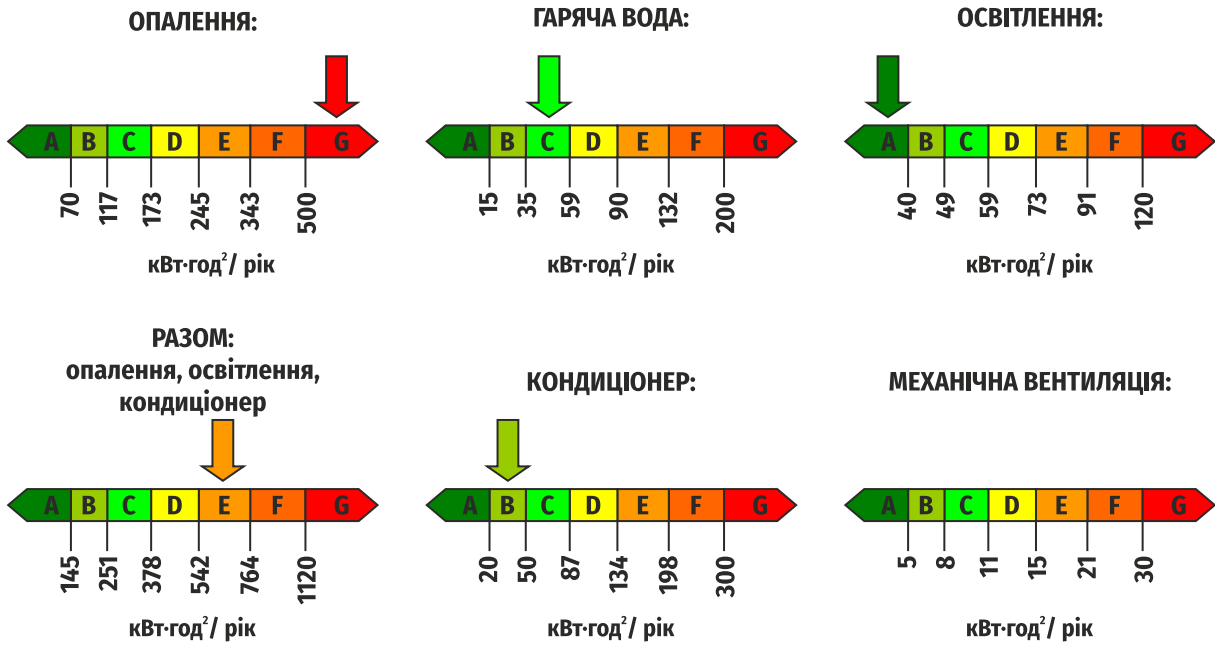
A. Рекомендовані рішення для огорожувальних конструкцій:

- Теплоізоляція зовнішніх стін;
- Теплоізоляція верхнього поверху;
- Теплоізоляція нижнього поверху;
- Заміна зовнішніх дерев'яних установок на енергоефективні.

B. Рекомендовані рішення для установок, пов'язаних із будівлею:

- Оснащення будівлі сучасною системою опалення та ГВП;
- Використання відновлюваних джерел енергії для забезпечення інженерних комунікацій у будівлі;
- Впровадження організованої системи механічної вентиляції.





Енергетична класифікація мереж будівлі в залежності від питомих річних витрат тепла





Cod poștal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data
înregistrării

7 2 7 3 3 5 - [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] z z 1 1 a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică 66,05	
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul a Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005</i>		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată			
			B
Eficiență energetică scăzută		E	
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an]		615,00	158,71
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]		23,22	12,13
Consum anual specific de energie [kWh/m ² an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire	530,96	G	B
Apă caldă de consum	42,84	C	B
Climatizare	21,67	B	A
Ventilare mecanică	-	-	-
Iluminat artificial	19,53	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m ² an]: 0			

Date privind clădirea certificată:				
Adresa clădirii: oraș Liteni, str. Primăriei, jud. Suceava				
Categororia clădirii: Casa de cultură și Biblioteca orașenească			Aria utilă: 437,57 m ²	
Regim de înălțime: Dp+P			Aria construită desfășurată: 540,57 m ²	
Anul construirii: 1924-1930			Volumul interior al clădirii: 1685,36 m ³	
Scopul elaborării certificatului energetic: reabilitare și modernizare				
Programul de calcul utilizat: calcul Excel – program propriu versiunea: 2019				
Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:				
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
I c, i	Atănăsoae Pavel	BA 00776, BA 00844	1260/21.09.2020	

Certificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.

Виготовлено сертифікат енергоефективності для будинку культури/міської бібліотеки міста Літени

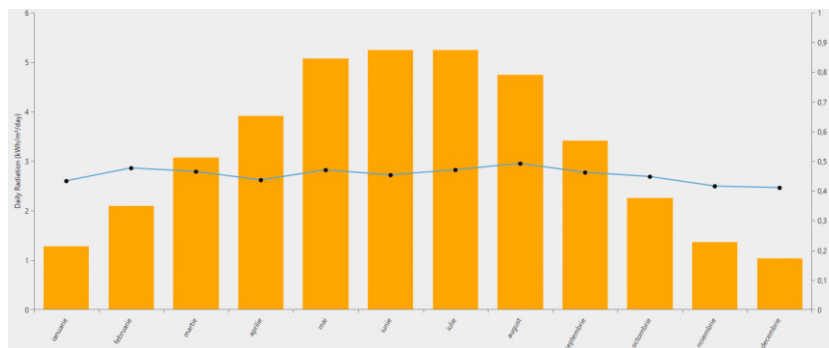




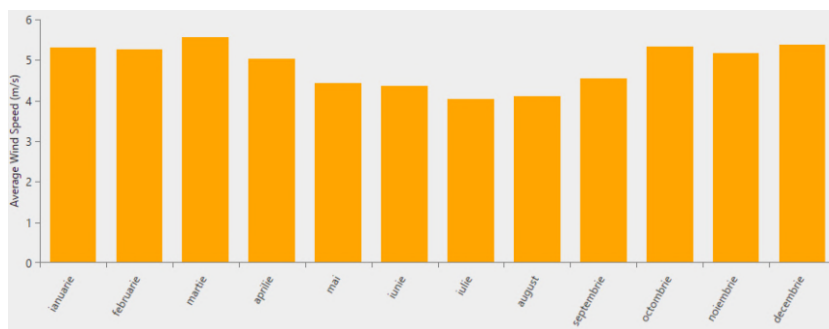
III. РІШЕННЯ, ЗАПРОПОНОВАНІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ NESICA ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Впровадження гібридної системи виробництва електроенергії для будинку культури/ міської бібліотеки, м. Літені, Сучавський повіт

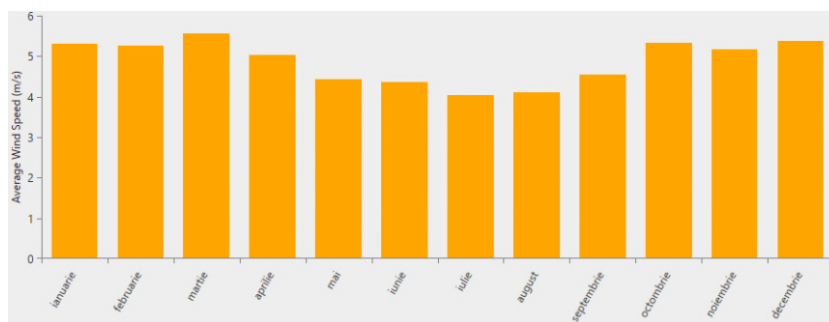
Регіон міста Літені характеризується помірними значеннями сонячного світла, температури та швидкості вітру, дещо вищими, ніж інші регіони на північному сході Румунії, як видно з наступних зображень. Середнє значення сонячного світла становить 3,23 кВт*год/м²/добу, швидкість вітру – 4,88 м/с, а середньодобова температура в районі міста Літені становить 7,94 °С.



Середньомісячні значення сонячного світла в районі м. Літені



Середньодобові значення швидкості вітру в районі м. Літені



Середньодобові значення температури в районі м. Літені



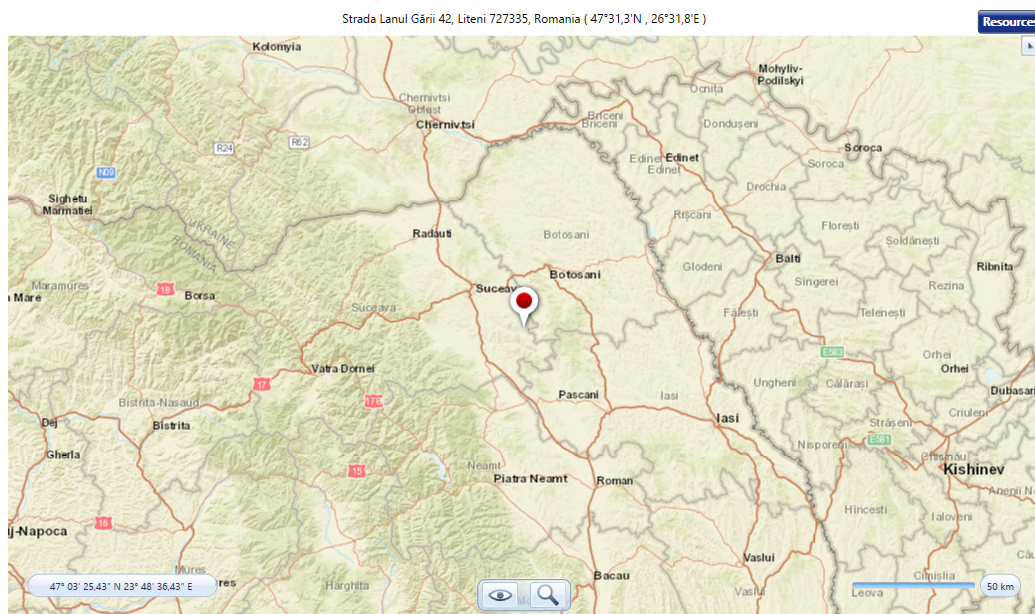


У цьому розділі пропонується низка рішень щодо забезпечення електроенергією з відновлюваних джерел будівлі будинку культури / міської бібліотеки з метою підвищення енергоефективності. Слід зазначити, що впровадження відновлюваних джерел енергії можливе для всіх будівель, які знаходяться в управлінні місцевої громади. Найпростішим заходом для реалізації є фотоелектричні джерела, які можна інтегрувати в структуру будівель або монтуватись та використовуватись на сусідній земельній ділянці. Недоліком впровадження цих фотоелектричних джерел є кліматичні умови на північному сході, які не можна порівняти, наприклад, з тими, що на півдні Румунії. Також рекомендується використовувати фотоелектричні панелі як джерело виробництва електроенергії паралельно з тепловими насосами для опалення будівель.

Нижче представлені деякі екологічні аспекти щодо впровадження фотоелектричних джерел на будівлі будинку культури/міської бібліотеки.

Дослідження виконується за рекомендаціями експертів, які готували енергоаудит. Тобто, фотоелектрична система буде розрахована таким чином, щоб покрити річну потребу будівлі в електроенергії.

Згідно з існуючими даними, споживання електроенергії будівлею будинку культури/міської бібліотеки становить 12,9 МВт-год/рік, споживання дійсне для реконструйованої будівлі після застосування рішення №. 3. Зазначене споживання електроенергії покриває споживання системи освітлення та теплового насоса. Щоб компенсувати таку кількість електроенергії, на даху будівлі рекомендується встановити фотоелектричні панелі загальною встановленою потужністю 12 кВт. Використання вітрової турбіни є вторинним джерелом виробництва електроенергії, враховуючи досить низькі середньомісячні значення швидкості вітру.

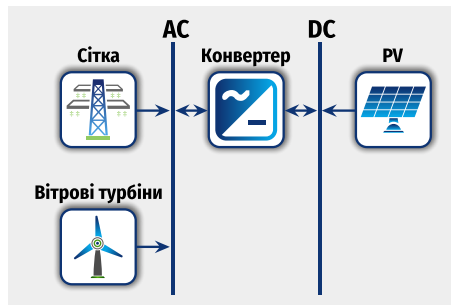


Літені Сучавського пов. Географічне положення.





Мета дослідження визначена в аналізі роботи гібридної системи виробництва електроенергії, що складається з фотоелектричних панелей паралельно з вітрогенератором малої потужності. Блок-схема роботи мережевої фотоелектричної системи включає фотоелектричне джерело встановленою потужністю 12 кВт, вітрову турбіну номінальною потужністю 1 кВт та інвертор для передачі виробленої енергії в мережу відповідно до діаграми операційного блоку.



Функціональна блок-схема гібридної системи виробництва електроенергії.

Для аналізу роботи мережевої фотоелектричної системи встановлено:

1. Фотоелектричні панелі монтуються на даху будівлі, що виключає використання системи орієнтації. Кут нахилу для панелей був встановлений 47°.
2. Було враховано наступне: вплив температури (-0,50%/°C) на потужність, вироблену фотоелектричними панелями, ефективність панелей, наведену виробником за стандартних умов випробування (21%) та стандартну робочу температуру фотоелемента (47°C).

Результати, отримані в результаті моделювання, висвітлюють ряд характеристик запропонованої системи, централізованих у наступній таблиці. Встановлено, що запропонована система буде виробляти в конкретних кліматичних умовах досліджуваної території кількість електроенергії в обсязі 14,147 МВт-год/рік.

Характеристики фотоелектричної системи		
Кількість виробленої енергії за рік	13495	кВт/год
Середня кількість енергії, виробленої за день	37	кВт/год
Вироблена максимальна потужність	11.6	кВт
Коефіцієнт ємності	12.8	%
Години роботи	4375	Годин/рік
Характеристики ВЕУ		
Кількість виробленої енергії за рік	652	кВт/год
Коефіцієнт ємності	7,44	%
Години роботи	5984	Годин/рік
Вироблена максимальна потужність	1	кВт
Середня вироблена потужність	0,0744	кВт

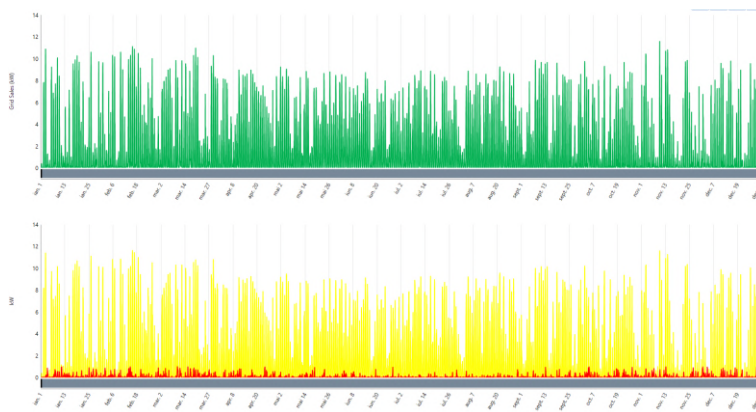




Електрична енергія вводиться в електромережу

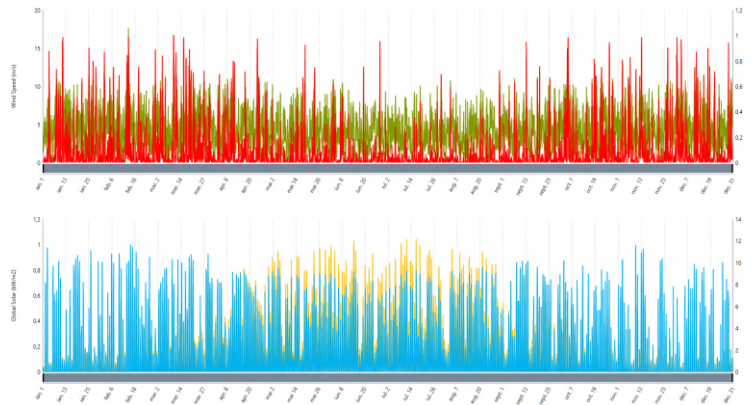
січень	924	кВт/год
лютий	1067	кВт/год
березень	1308	кВт/год
квітень	1198	кВт/год
травень	1345	кВт/год
червень	1255	кВт/год
липень	1296	кВт/год
серпень	1309	кВт/год
вересень	1158	кВт/год
жовтень	1017	кВт/год
листопад	812	кВт/год
грудень	783	кВт/год
РАЗОМ	13472	кВт/год

Наступний малюнок ілюструє зміну потужності, що подається в електричну мережу, як ефект потужності, виробленої двома відновлюваними джерелами (фотоелектричними та вітровими). Після цього потужність, вироблена вітровою турбіною та фотоелектричною системою, представлена у зв'язку зі швидкістю вітру та розподілом глобальної складової сонячного випромінювання.



Електроенергія, що вводиться в мережу, і потужність, вироблена кожним джерелом за рік

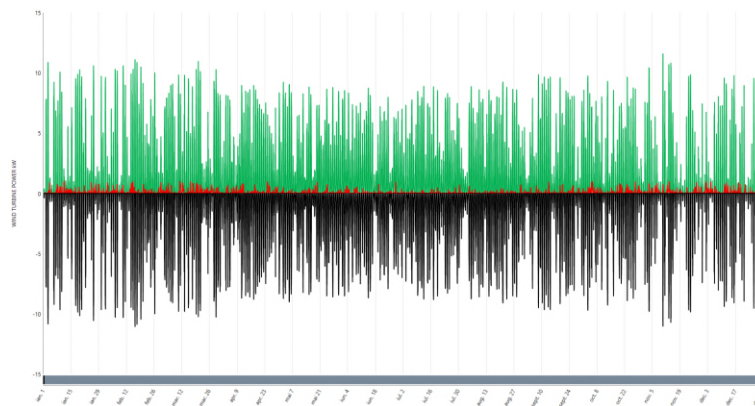




Енергія, вироблена вітровою турбіною та фотоелектричною системою, у відношенні до швидкості вітру та сонячного випромінювання

Виявлено, що вітрова турбіна буде працювати на 95% від номінальної потужності лише кілька разів на рік. В іншому випадку середня вироблена потужність обмежиться приблизно 100 Вт.

На наступному зображенні показано потужність, вироблену вітряною турбіною, порівняно з потужністю, виробленою фотоелектричною системою, а також різницю між двома розглянутими потужностями.



Потужність, яку виробляє вітрова турбіна, по відношенню до загальної потужності, що вводиться в мережу.

ВИСНОВКИ

Впроваджуючи гібридну систему виробництва електроенергії загальною встановленою потужністю 13 кВт, будівля може покрити споживання електроенергії 12,9 МВт-год/рік. Встановлення вітряної турбіни (включено в аналіз) є необов'язковим, оскільки воно забезпечує максимальне споживання електроенергії 4,6% від загальних 14147 кВт/год через несприятливі вітрові умови. Збільшення потужності, яку виробляє вітряна турбіна, можна зробити за рахунок збільшення висоти вежі з 17м до 34м. Це означає 892 кВт-год/рік порівняно з 652 кВт-год/рік, отже, збільшення лише на 1,6%, що є нерентабельним з фінансової точки зору.





IV. РЕСУРСИ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НАЙКРАЩИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ У М. ЛІТЕНІ

Стратегія місцевого розвитку міста Літені була розроблена в контексті нових програм європейських фондів на період 2021-2027 років, що породило активізацію стратегічних підходів, як на європейському, так і на національному рівнях. Таким чином, у процесі розробки цієї стратегії наголошувалося на звітності до всіх подібних стратегічних документів (тих, що у розробці або нещодавно завершених).

Одним із довідкових документів Міністерства закордонних справ є Програма до 2030 року, який спрямований на створення сприятливих умов для економічного зростання через глобальні цілі, такі як: розвиток міст і населених пунктів таким чином, щоб вони були відкритими для всіх, безпечними та сталими, зміцнення засобів реалізації та поживлення глобального партнерства для сталого розвитку, сприяння стійкому, інклюзивному та стійкому економічному зростанню, повній та продуктивній зайнятості тощо. У цьому сенсі було встановлено 17 основних цілей, які охоплюють такі сфери, як охорона здоров'я, освіта, навколишнє середовище, економіка і т.д.

Стратегія міста Літені базується на цих цілях через встановлені заходи, які спрямовані на розвиток місцевого бізнесу, стимулювання інновацій та економіки, заснованої на ноу-хау, розвиток економіки, яка приваблює інвесторів, спеціалізацію людського капіталу, захист навколишнього середовища та сприяння ефективному використанню природних ресурсів.

Іншим національним стратегічним документом, на який посилається Стратегія місцевого розвитку міста Літені, є Стратегія **сталого розвитку Румунії на 2013-2020-2030 роки**. Він встановлює конкретні цілі щодо переходу до сталого розвитку, що базується на покращенні якості життя людей і стосунків між ними в гармонії з природним середовищем. У цьому аспекті стратегія міста Літені враховує покращення природного середовища та капіталізацію природних ресурсів, якими воно володіє.

У цьому документі було запропоновано набір із п'яти типів фондів відповідно для: Європейського фонду регіонального розвитку (ЄФРР), Європейського соціального фонду+ (FSEP), Фонду справедливого переходу (FTJ) та Фонду гуртування (FC). Відповідно до законодавчого пакету на 2021-2027 роки, запропонованого Європейською Комісією, асигнування, виділені Румунії з Фонду гуртування, становлять приблизно 31 мільярд євро (поточні ціни) і розподіляються наступним чином: Європейський фонд регіонального розвитку – 17,715 мільярда євро, в т.ч. 392 мільйони євро на Європейське територіальне співробітництво, з яких:

- 30% від загального обсягу асигнувань ЄФРР призначено для заходів, які сприятимуть досягненню кліматичних цілей;
- 37% від загального обсягу фінансування призначено на заходи, які сприятимуть досягненню кліматичних цілей;
- 6% від загального обсягу асигнувань ЄФРР призначено для заходів, які сприятимуть сталому розвитку міст.





Стратегія економічного розвитку міста Літені на період 2021 – 2027 років включає проект **термосанації житлових будинків** вартістю 3 000 000 мільйонів євро. Метою проекту є покращення міської інфраструктури та підвищення енергоефективності шляхом термосанації багатоквартирних будинків у місті Літені. Одним із показників ефективності є кількість термосанованих блоків. Конкретними цілями проекту є:

- покращення теплоізоляції багатоквартирних будинків у м. Літені з метою підвищення якості життя мешканців;
- покращення зовнішнього вигляду багатоквартирних будинків у м. Літені.

Основні види діяльності стосуються:

- виявлення та інвентаризація блоків, які потребують термосанаційних втручань;
- проектування інтервенційних робіт;
- виконання інтервенційних робіт;
- прийом по завершенню робіт та видачі енергетичного сертифіката.

Джерела фінансування для реалізації проекту з терміном реалізації 2021-2024 роки – місцевий бюджет, державні кошти та безповоротні європейські кошти.





5.2 КОМУНА ВАМА

1. Загальна інформація. Поточна ситуація та виклики.



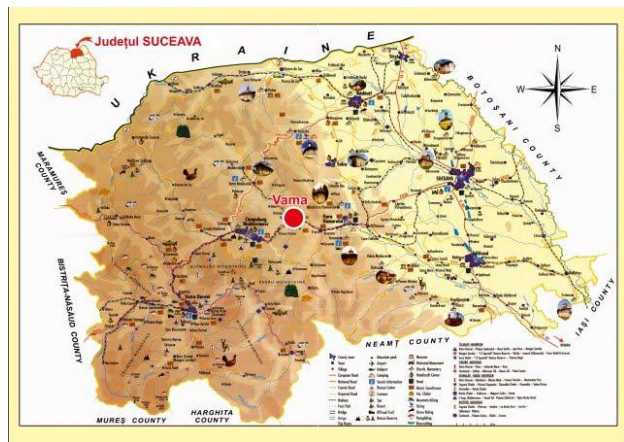
Комуна Вама розташована у повіті Сучава, що належить до Пн.східногорегіону розвитку. Повіт Сучава є частиною Північно-Східного регіону розвитку разом з 5 іншими повітами: Ясси, Васлуй, Ботошані, Бакеу та Нямц. Сучавський повіт знаходиться в регіоні Молдова північно-східній частині Румунії та межує з Україною на півночі, повітом Ботошані на сході, повітом Ясси на південному сході, повітами Нямц, Харгіта та Мурешна півдні, а на заході з повітами Бистриця-Несеуд і Марамуреш.

Комуна Вама розташована в західній частині повіту Сучава, в гирлі річок Молдова і Молдовита, на відстані 14 км від муніципалітету Кимпулунг-Молдовенеск і в 53 км від муніципалітету Сучава, центр повіту. Місцевість має висоту над рівнем моря – 600-800 м. Як сусіди, комуна Вама межує на північному заході з комуною Фрумосу, на північному сході з комуною Монастира Хоморулуй, на південному сході з містом Фрасін, на півдні з комуною Стульпікані і на південному заході із муніципалітетом Кимпулунг-Молдовенеск.



Адміністративна територія комуни Вама має загальну площу 13628 га, і складається з 4 сіл, а саме: Молід, Присака Дорней, Страмтура і Вама. Вона розташована між двома річками - Молдова і Молдовита, «охороняючи» вхід до східних Карпат, і відповідно до Трансільванії. Назва «митниця» походить від географічного положення та обов'язків, які у «величні часи» мала ця місцевість, тобто виконувала роль митниці, відповідно для збору податків (<http://www.comuna-vama.info/primarie/>).





Назва громади		Кількість населення	Загальна площа (км ²)	Щільність населення (км ²)
Комуна	Села і хутори			
Вама	Молід, Прісака Дорней, Страмтура і Вама	5307	136,28	39

Комуна Вама представляє 10,02% загальної площі мікрорегіону Буковина де Мунте, з площею 1359,17 км².

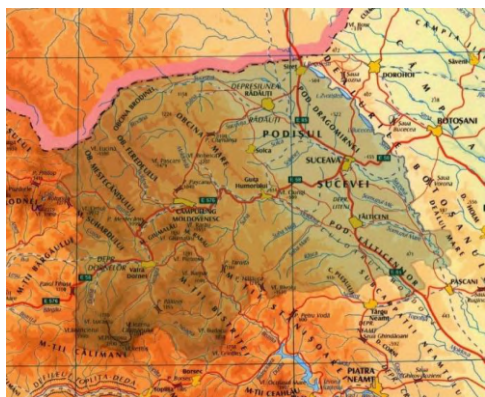
Географічні координати: північна широта 47° 33' 38,3472" N; східна довгота 25° 41' 16,8468" E.

Рельєф. Територія Сучавського повіту характеризується різноманітністю рельєфу, що пояснюється його великими розмірами. Порівняно з великими географічними одиницями країни територія повіту частково перекриває Східні Карпати та Сучавське плато. Із заходу на схід фіксується поступове зниження висоти рельєфу, типи форм характеризуються смугами з північно-південного напрямку і, як правило, паралельні один одному. Переважаючими формами рельєфу є гори, височини та плато. Гірські райони займають 2/3 території повіту і характеризуються обширністю лісів та природних луків, багатими курортними та туристичними ресурсами. Гірський район включає Східні Карпати представлені горами Баргау, частково горами Келімані,





пейзажами Буковини (Местеканіш, Фередау), горами Бистриця (гора Рару, гора Гіумалау, гора Барнару, гора Будаку) і гори Станішоара (тільки гора Сутра).



Комуна Вама переважно розташована в гірській місцевості, в гирлі річок Молдова і Молдовита утворилася гірська западина вздовж річки Молдова з вершинами муніципалітету Местекеніш. Ліси займають 70% території комуни, відсоток, що ставить його серед регіонів з найбільшими лісовими площами в країні. Рельєф є переважно низинний, комуна Вама розташована між схилами Фередеулуй, Гуморулуй і масивом Рару. Середня річна температура 3-7 градусів Цельсія, а середньорічна кількість опадів 600-1000 л/м². Туман є поширений в холодну пору року.

Клімат. Географічний простір повіту Сучава належить майже порівну до сектору з континентальним кліматом (східна частина) і з помірно-континентальним кліматом (західна частина), як результат різноманітного рельєфу, який включає пагорби, плато, западини, гірські вершини, тому клімат коливається між гірським з більш вираженим континентальним характером до більш «ніжним» кліматом зони пагорбів і плато. Враховуючи позиціонування комуни Вама Буковинському Прикарпатті, ми може сказати, що там панує клімат характерний низинним і середньогірським районам, позбавленим тривалих низьких температур, вітрів і вологості характерній високим вершинам, а також надмірному теплу в регіонах за Карпатами.



Кліматичними факторами, що характеризують комуну Вама є:

Температура. Середні температури в найгарячіші місяці, липень – серпень, є близько 15°С, а в холодні місяці, грудень – лютий, близько 5°С. Середньорічна температура коливається в межах 6–8°С; Континентальний клімат впливає на довгі, холодні зими і коротку, прохолодну весну.

Вітри. Напрямок вітру збігається з напрямком міст і основних долин, що пояснює переважання вітрів із сходу-заходу, які можуть локально змінюватися залежно від конфігурації рельєфу; вітри в східному секторі мають а зменшену частоту і тривалість.

Опади. Середньорічна кількість опадів, у мікрорайоні до складу якого він входить, коливається між 600 л/м² у східній зоні та 700 л/м² в північно-західній зоні. Найменша кількість опадів зареєстрована в лютому, а найбільша в травні-липні, коли випадає близько 45% річної суми опадів. Сніг випадає з листопада по квітень і становить в середньому 30-50 см.





Гідрографічна мережа всього повіту становить 3092 км і повністю належить до гідрографічної мережі річки Сірет за рахунок загальної конфігурації рельєфу. Густота гідрографічної мережі річки 0,361 км/км², що вище середньої по країні. Річки на території Сучавського повіту це: Сірет, Сучава, Молдова, Бістриця, Сомузу Марє та Дорна. З них річка Дорна є притокою річки Бістриця, решта є притоками річки Сірет. Довжина річка Сірет на території Сучавського повіту займає 26,47% від загальної її довжини. Комуна Вама перетинають річки: Молдова та її притоки: Хургіш, Молдовита, Доабра. Гідрографічна мережа на території комуни Вама точно дотримується конфігурації гідрографічної мережі в Буковинському Прикарпатті, тобто переважає прямокутний тип мережі. Територія комуни виділяється багатством підземних і поверхневих вод, що визначається геологічним складом, кліматом і полегшення.



Сучасний стан енергетичної системи. Енергетичне обладнання представляє довжину електромережі муніципалітету разом із кількістю домогосподарств, підключених до мережі електроенергії, а також ступінь оснащення будинків.

Комуна Вама забезпечується електроенергією від мережі розподілу верхньої та середньої напруги (LEA 20 кВ). Щодо енергетичного оснащення комуни Вама, то у 2018 р. до електричної мережі підключено 3113 домогосподарств, з протяжністю енергетичної мережі 65 км. Кількість оснащених електроенергією будинків становить 98%. У комуні Вама є 32 км освітлених вулиць із кількістю розгортання мережі вуличного освітлення 88%. Наразі є проекти розширення, модернізації та ефективності мережі вуличного освітлення, через яку будуть встановлені світлодіодні світильники.

На 2019 рік встановлено низку показників енергоспоживання в секторі громадських будівель.

У комуні Вама є 12 громадських будівель: 1 амбулаторія, 7 шкіл і дитячих садків для університетської освіти, 2 заклади культури, 1 стадіон і ратуша Вама. Загалом, опалювальною площею всього 5261 м². Так, у 2019 році споживання електроенергії становило 143 МВт-год/рік споживання теплової енергії, з ККД 85%, складало 1411 МВт-год/рік. Найвищий показник споживання електричної та теплової енергії, на рівні 2019 року, зафіксовано по 7 школах та дитячих садках.

Поточні заходи щодо підвищення енергоефективності в комуні Вама

Моніторинг та оцінка зазвичай починається з перших кроків проекту і продовжується після завершення впровадження заходів з метою встановлення довгострокового впливу програми на місцеву економіку, споживання енергії, довкілля та поведінку людей.

Нижче наведено серію заходів з енергоефективності, реалізованих у комуні Вама для громадських будівель: амбулаторія міста Вама, середня школа міста Вама, середня школа ім. Іоргу Дж. Тома та дитячий садок міста Страмтура, дитячий садок № 1 ім. Іоргу Дж. Тома у Вама де Сус, дитячий садок № 2 у місті Вама, дитячий садок зі звичайною програмою навчання у місті Прісаца Дорней, дитячий садок зі звичайна програмою навчання у місті Молід, будинок культури у місті Вама, Ратуша міста Вама.





* Обшивка стін пінополістиролом, розширення П+Е, облаштування санвузлів, заміна дерев'яних панелей на теплові панелі ПВХ, LED освітлення, заміна покриття на металеві листи Lindab, ізоляція мансардного поверху.

** Обшивка стін пінополістиролом, установка санвузлів, модернізація класів, заміна підлоги, заміна дерев'яних панелей на теплові панелі ПВХ, LED освітлення, заміна в покриття на металеві листи Lindab, ізоляція мостового полотна.

*** Обшивка стін пінополістиролом, установка санвузлів, модернізація класів, заміна підлоги, заміна дерев'яних панелей на теплові панелі ПВХ, LED освітлення, заміна в покриття на металеві листи Lindab, ізоляція мостового полотна, встановлення електростанції.

**** Обшивка стін пінополістиролом, установка санвузлів, модернізація класів, заміна підлоги, заміна дерев'яних панелей на теплові панелі ПВХ, LED освітлення, заміна в покриття на металеві листи Lindab, ізоляція мостового полотна, установка центрального опалення.

***** Обшивка стін пінополістиролом, заміна дерев'яних панелей на теплові панелі ПВХ.

***** Обшивка стін пінополістиролом, розширення головної будівлі, розміщення системи центрального опалення на твердому паливі.

*****Заміна світильників з великим споживанням електроенергії на світлодіодні світильники оснащені системою затемнення, яка дозволяє регулювати світловий потік на рівні всієї комуни Вама.

№. Сертифікату	Сектор споживання	Енергозберігаючі заходи	Кількісний індикатор	Рік введення в експлуатацію	Показник економії (теп/рік)	
					Розрахункова	Реалізовано
1.	Амбулаторія (Вама)	Модернізація медичних закладів	-	2019 рік	0,56	1.
2.	Середня школа (вища школа) Вама	*	Зменшення споживання електрики на 20%. Зменшення споживання деревини на 25 мк/рік	2020 рік	64,4 1	64,4 1





3.	Середня школа ім. Іоргу Дж. Тома та дитячий садок міста Страмтура	**	Зменшення споживання електрики на 20%. Зменшення споживання деревини на 10 мк/рік	2019 рік	2,7 2	2,7 2
4.	Дитячий садок № 1 ім. Іоргу Дж. Тома у Вама де Сус	***	Зменшення споживання електрики на 10%	2019 рік	0,06	0,06
5.	Дитячий садок № 2 у місті Вама	****	Зменшення споживання електрики на 10%	2012 рік	0,0 8	0,0 8
6.	Дитячий садок зі звичайною програмою навчання у місті Прісаца Дорней	***	Зменшення споживання електрики на 10%	2019 рік	0,1 2	0,1 2
7.	Дитячий садок зі звичайна програмою навчання у місті Молід	***	Зменшення споживання електрики на 15%	2019 рік	0,0 9	0,0 9
8.	Будинок культури у місті Вама	*****	Зменшення споживання термальної енергії на 15%	2012 рік	0,4 3	0,4 3
9.	Ратуша міста Вама	*****	Зменшення споживання термальної енергії на 15%	2016 рік	11. 92	11. 92

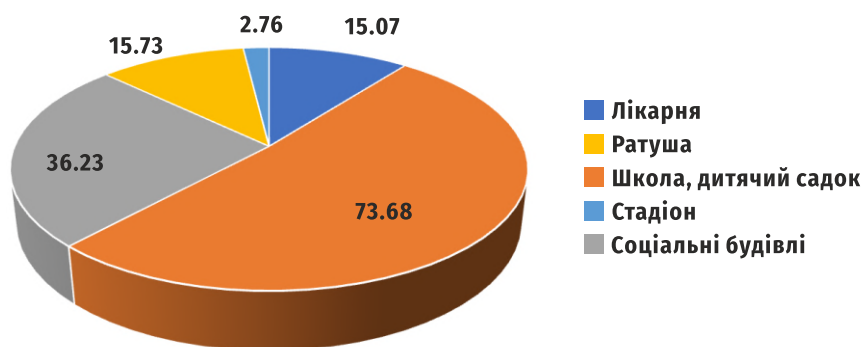
В перспективі

1.	Дорожнє освітлення в місті Вама	*****	Зменшення споживання електрики на 20%	2024 рік	1,2	-
----	---------------------------------	-------	---------------------------------------	----------	-----	---

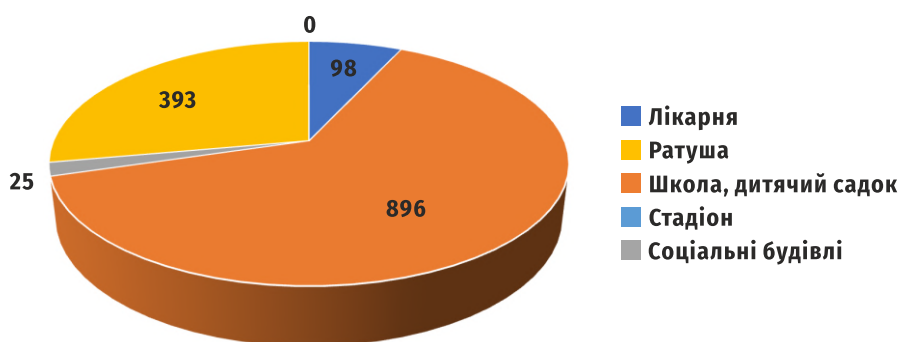




Споживання електроенергії в громадських будівлях МВт год/рік



Споживання теплової енергії в громадських будівлях МВт год/рік



У комуні Вама є 4 дитячі садки. з загальною кількістю місць - 120. Діти навчаються в 5 класах. В межах комуна є 3 установи для початкової та середньої освіти. Вони мають з загальну кількість місць - 625: 47,4% для початкової освіти і 52,6% для класів із середньої освіти. В межах комуна є 3 заклади культури, де проводяться художні виставки. Діяльність організовують в рамках відділу соціальної допомоги та бібліотеки в межах міської Ратуші.



Вамаде Сус дитячий садок. Дитячий садок Присака Дорней, комуна Вама





Дитячий садок міста Спрусе, комуна Вама



Середня школа №1 і № 2, комуна Вама



Середня школа м. Страмтура, комуна Вама. Середня школа ім. Іоргу Дж. Тома, комуна Вама





II. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОВЕДЕНІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ NESICA

У рамках транскордонного проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні – NESICA» експерти завершили серію досліджень частини будівель комуни Вама. Перше дослідження стосується підготовки сертифікату енергоефективності для реконструкції та модернізації будівлі, а саме дитячого садка зі звичайною програмою навчання в Моліді, комуна Вама.

I. Сертифікат енергоефективності дитячого садка в Молід

Сертифікат енергетичної ефективності для дитячого садка зі звичайною програмою в Моліді, комуна Вама, був виготовлений на основі методології розрахунку Енергетичної ефективності будівель, розробленої із застосуванням Закону 372/2005. Розробка енергетичного сертифікату була необхідна для проведення робіт з модернізації та термосанації.

Енергетична сертифікація будівлі проводиться відповідно до загального енергоспоживання будівлі, оціненого за допомогою теплового та енергетичного аналізу конструкції та пов'язаних з нею установок. Енергетичний рейтинг будівлі враховує штрафні санкції за нераціональне використання енергії. Термін дії цього енергетичного сертифіката становить 10 років з дати його видачі.

Характеристики сертифікованої будівлі:

- Корисна площа: 221,10 м²;
- Категорія будівлі: Навчальний корпус (дитячий садок);
- Загальна площа забудови: 261,40 м²;
- Висотний режим: Р;
- Внутрішній об'єм будівлі: 663,30 м³;
- Рік побудови: 1956 (модернізація 2020).

Були враховані наступні дані:

1. Питома річна витрата енергії: 127,10 кВт год/м² рік (Сертифікована будівля) – 135,49 кВт*год/м² Рік (Еталонна будівля);
2. Індекс еквівалентних викидів CO² [кгCO₂/м²рік]: 29,11 кВт-год/м² (Сертифікована будівля) / 31.03 кВт*год/м² рік (Опорна будівля).





Річні питомі витрати енергії [кВт-год/м ² рік] для:		Енергія клас	
		Сертифікований буд. / Довід будівля	
Опалення	83,07	B	B
Гаряча вода	29,68	B	B
Кондиціонування	-	-	-
Механічна вентиляція	-	-	-
Штучне освітлення	14,34	A	A

Енергетичні характеристики еталонної будівлі можна визначити в наступній таблиці

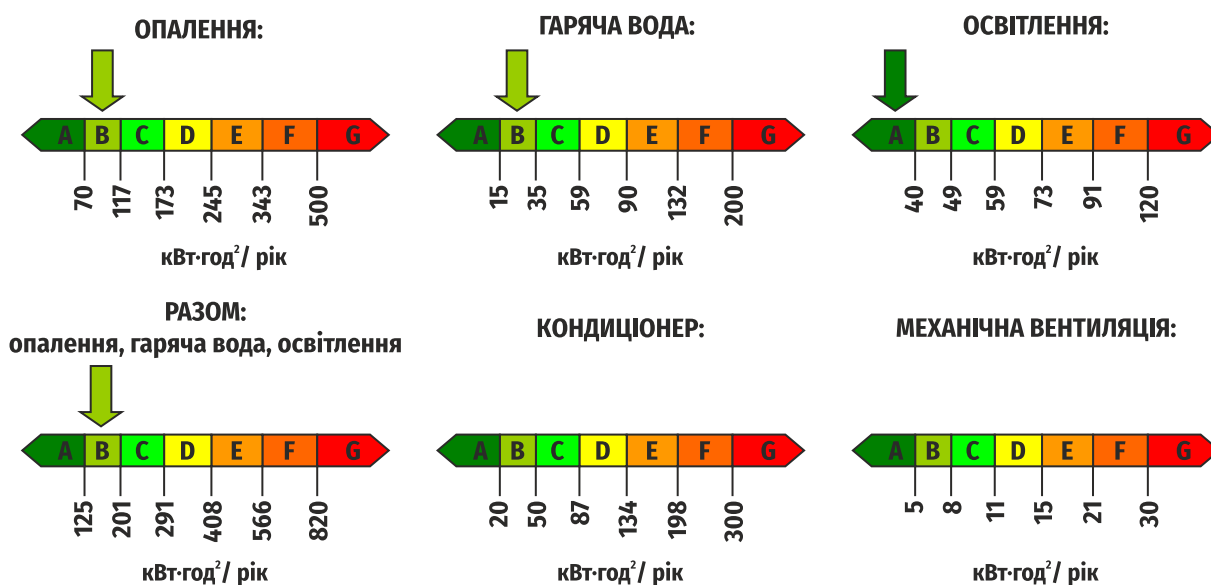
Річні питомі витрати енергії [кВт-год/м ² рік] для:		Рейтинг енергоспоживання
Опалення	91,46	98,9
Гаряча вода	29,68	
Кондиціонування	-	
Механічна вентиляція	-	
Штучне освітлення	14,34	





Дитячий садок зі звичайною програмою в Моліді, комуна Вама

Питоме річне споживання енергії з відновлюваних джерел вважається рівним 0, будівля не має проваджених джерел виробництва теплової та електричної енергії. На наступному зображенні, представлено дані, отримані щодо оцінки енергетичної ефективності будівлі, відповідно енергетичної класифікації сіток будівлі та відповідно до питомого річного споживання тепла.



Рекомендації щодо зниження витрат за рахунок підвищення енергоефективності будівлі:

A. Рекомендовані рішення для огорожувальних конструкцій:

1. Забезпечення якості повітря в приміщеннях шляхом природної вентиляції.

B. Рекомендовані рішення для установок, що відносяться до будівлі:

1. Адаптація енергоспоживання до вимог щодо зниження споживання в результаті робіт з реконструкції;
2. Регулярний облік споживання енергії;
3. Встановлення відновлюваних джерел енергії для забезпечення інженерних комунікацій у будівлі.





Cod poștal
localitate

Nr. înregistrare la
Consiliul Local

Data înregistrării

7 2 7 0 9 2 - z z 1 1 a a

Certificat de performanță energetică

Performanța energetică a clădirii		Notare energetică	
		98,45	
Sistemul de certificare: <i>Metodologia de calcul a Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005</i>		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Eficiență energetică ridicată			
		B	B
Eficiență energetică scăzută			
Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		127,10	135,49
Indice de emisii echivalent CO ₂ [kgCO ₂ /m²an]		29,11	31,03
Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
		Clădirea certificată	Clădirea de referință
Încălzire	83,07	B	B
Apă caldă de consum	29,68	B	B
Climatizare	-	-	-
Ventilare mecanică	-	-	-
Iluminat artificial	14,34	A	A
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]: 0			

Date privind clădirea certificată:				
Adresa clădirii: sat Molid, com. Vama, jud. Suceava		Aria utilă: 221,10 m ²		
Categororia clădirii: Clădire de învățământ (Grădiniță)		Aria construită desfășurată: 261,40 m ²		
Regim de înălțime: P		Volumul interior al clădirii: 663,30 m ³		
Anul construirii: 1956 (modernizare 2020)		Scopul elaborării certificatului energetic: recepție lucrări modernizare și reabilitare termică		
Programul de calcul utilizat: calcul Excel – program propriu		versiunea: 2019		
Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădiri:				
Specialitatea (c, i, ci)	Numele și prenumele	Seria și nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
I c, i	Atănăsoae Pavel	BA 00776, BA 00844	1265/14.10.2020	

*Certificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie al clădirii, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente.
Notarea energetică a clădirii ține seama de penalizările datorate utilizării neraționale a energiei.
Perioada de valabilitate a prezentului Certificat Energetic este de 10 ani de la data eliberării acestuia.*

Енергосертифікат виготовлений для дитячого садка зі звичайною програмою навчання у Молід





2. ПРОГРАМА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ (EEIP) ДЛЯ УАТ ВАМА

Друге дослідження, проведене для комуни Вама, стосується складання програми підвищення енергоефективності. Щоб здійснити проект енергоменеджменту, низка інформації вимагається щодо рахунків споживання енергії:

- а)** представлення основних споживачів енергії за галузями діяльності: ЖКГ, транспорт, комунальні послуги, послуги;
- б)** загальну структуру споживання за видами енергії - графіки із зазначенням частки кожного виду споживаної енергії;
- в)** електроенергія: постачальники, розподільники, опис ситуації з громадським освітленням, когенерація;
- г)** тепла енергетика: представлення ситуації з тепlopостачанням на місцевому рівні;
- д)** природний газ;
- е)** рідкі види палива: КЛУ, мазут, інші використані рідкі види палива;
- є)** тверде паливо: кам'яне вугілля (буре, вугілля, кокс), горючі відходи (лушпиння соняшнику, лушпиння льону та конопель, тирса, інші відходи сільського господарства), інші використані тверді види палива;
- з)** паливо: дизельне паливо, бензин, інші використані види палива;
- і)** водопостачання та водовідведення;
- к)** очисні станції;
- к)** дані про використання відновлюваної енергії (сонячна, вітрова, біомаса, геотермальна, гідро), оцінки корисного потенціалу в межах місцевості;
- л)** громадські будівлі;
- м)** громадський транспорт;
- п)** міські відходи.

Необхідно також описати еволюцію споживання енергії на основі наявних статистичних даних з їх інтерпретацією у зв'язку з подіями, що відбулися (погода, відключення від системи центрального опалення, підвищення енергоефективності тощо), протягом останніх 3 років. Будуть представлені зміни споживання: за секторами діяльності та за видами енергоносіїв.

Для реалізації Програми підвищення енергоефективності (ПІЕЕ) були враховані норми, що діяли на момент виконання договірних робіт, норми, зазначені нижче. Була використана модель розробки ПІЕЕ, розроблена ANRE та визнана Міністерством енергетики, модель, яка використовується для щорічної звітності населених пунктів з населенням понад 5000 осіб. У цьому сенсі існує Національний план дій у сфері енергоефективності (PNAEEIV) та інтегрований Національний план з енергетики та змін клімату з чіткими та важливими цілями до 2030 року.

Для впровадження енергоефективності в Румунії існує Закон №. 121/2014 про енергоефективність з подальшими змінами та доповненнями. Метою цього закону є створення правової бази для розробки та реалізації національної політики у сфері енергоефективності з метою досягнення національної мети підвищення енергоефективності. Заходи політики у сфері енергоефективності поширюються на весь ланцюг: первинні ресурси, виробництво, розподіл, постачання, транспортування та кінцеве споживання енергії.





Підвищення енергоефективності є стратегічним завданням національної енергетичної політики, оскільки воно вносить значний внесок у досягнення безпеки енергопостачання, сталого розвитку та конкурентоспроможності, збереження первинних енергетичних ресурсів та скорочення викидів парникових газів.

Дуже важливу категорію серед кінцевих споживачів енергії представляють населені пункти з населенням понад 5000 осіб, які мають два компоненти: громадський та житловий сектори. Згідно з положенням Закону про енергоефективність №. 121/2014 зі змінами, внесеними Законом № 160/2016, на ст. 9 абз. (20) передбачає, що: «Органи місцевого самоврядування в населених пунктах з населенням понад 5000 осіб зобов'язані розробити програми підвищення енергоефективності, які включають короткострокові заходи та заходи на 3-6 років, з дотриманням положень статті 6 пункт (14) а) і b)».

Зменшення витрат, споживання та підвищення енергоефективності в будівлях і цілей використання енергії є одними з головних завдань і пріоритетів місцевої державної адміністрації. Під енергоефективністю на рівні громади ми маємо на увазі визначальний фактор для розумного, здорового та сталого економічного зростання, що має великий вплив на розвиток комуни Вама, повіт Сучава.

Енергоефективність на рівні громадських, житлових і приватних будівель означає зменшення потреби та раціональне використання енергії, водночас із забезпеченням адаптованого теплового комфорту, якості повітря в приміщенні та внутрішнього освітлення відповідно до чинних стандартів освітлення.

Завдяки навчальним та освітнім діям у сфері ефективного використання енергії досягається обізнаність та зміна поведінки мешканців комуни Вама в повіті Сучава.

Ще в лютому 2015 року Європейська Комісія розробила свою енергетичну стратегію через Пакет Енергетичного Союзу, який має на меті «забезпечити споживачів ЄС – домогосподарства та підприємства – безпечною, стійкою, конкурентоспроможною та доступною енергією», і для досягнення цього вони встановили п'ять важливих пунктів:

- забезпечення постачання;
- розширення внутрішнього енергетичного ринку;
- підвищення енергоефективності;
- скорочення викидів;
- дослідження та інновації.

Законодавство Румунії у сфері енергоефективності:

- а)** Закон № 121/2014 про енергоефективність;
- б)** HG № 1069/2007 - Енергетична стратегія Румунії 2007-2020, оновлена на період 2011-2020;
- в)** HG № 1460/2008 - Національна стратегія сталого розвитку Румунії - Горизонт 2013-2020-2030;
- г)** HG № 122/2015 про затвердження Національного плану дій у сфері енергоефективності;
- е)** Розпорядження № 13/27 січня 2016 року щодо внесення змін та доповнень до Закону № 372/2005 про енергетичну ефективність будівель;





- f)** Н.Г. № 129/2017 на завершення ст. 8 Постанови Уряду № 1215/2009 щодо встановлення критеріїв та умов, необхідних для впровадження схеми підтримки для сприяння високоефективній когенерації на основі попиту на корисну теплову енергію;
- g)** Закон № 184/20.07.2018 про затвердження GEO 24/2017 щодо внесення змін та доповнень до Закону № 220/2008 щодо створення системи сприяння виробництву енергії з відновлюваних джерел енергії та для внесення змін до деяких нормативних актів;
- h)** Стратегія мобілізації інвестицій у реконструкцію фонду житлових і комерційних будівель, як державних, так і приватних, існуючих на національному рівні.

Готуючи це дослідження підвищення енергоефективності для УАТ Вама, фактично виконується енергетична діагностика місцевості шляхом встановлення матриці управління енергією, вибираючи рівень, що відповідає ситуації, в якій знаходиться місцевість Вама на момент аналізу, для кожного із шести критеріїв: енергетична політика, організація, зобов'язання, інформаційна система, маркетинг, інвестиції.

Дослідження підвищення енергоефективності може стосуватися заходу з енергоефективності, який уже впроваджено на рівні відповідної місцевості або запропоновано для впровадження, але споживання енергії до та після впровадження заходу з енергоефективності, економія енергії (розрахована або досягнута) у тонах нафтового еквіваленту має бути виділена, період окупності інвестицій та інші відповідні техніко-економічні показники. Дослідження завершується пропозиціями, рекомендаціями, зауваженнями щодо вдосконалення нормативів енергоефективності.

СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ

Що стосується енергопостачання комуни Вама в повіті Сучава, то вона отримує вигоду лише від електропостачання. У комуні Вама в повіті Сучава немає мережі природного газу. Основним джерелом теплової енергії для опалення та приготування гарячої води є біомаса (дрова). Для приготування їжі використовуються пічні балони і дрова.

Що стосується споживання електроенергії населенням, то після опитування мешканців було виявлено, що кожен будинок, який зареєстрований на рівні комуни, має споживання, яке залежить від місяця року, а середньомісячне значення становить від 50 кВт-год до 100 кВт-год на місяць. У розрахунках було враховано середньомісячне значення для кожного будинку 75 кВт-год / місяць /дім, відповідно 0,9 МВт-год/рік/дім. Для приміщень, що належать 82 юридичним особам, як правило, комерційних приміщень, було враховано середньомісячне споживання 200 кВт-год/місяць, відповідно 2,4 МВт-год/рік/комерційну площу. На рівні комуни – 2290 будинків фізичних осіб.





№	Призначення споживання електроенергії	Величина	Побутовий	Непобутовий	Всього
1	Населення 2290 будинки	МВт*год	2061	-	2061
2	Громадське освітлення	МВт*год	-	136	136
3	Громадські будинки підпорядковані мерії та місцевій раді (підрозділи доуніверситетської, соціально-культурної, адміністративної освіти, громадські будівлі іншого призначення тощо)	МВт*год	-	143	143
4	Водопостачання	МВт*год	0	-	0
5	Місцевий громадський транспорт	МВт*год	-	0	0
6	Споживання, пов'язане з перекачуванням теплової енергії	МВт*год	0	-	0
7	Інші невизначені споживачі Юридичні особи 82 комерційні компанії та комерційні приміщення	МВт*год	-	197	197
	РАЗОМ	МВт*год	2061	476	2537
	РАЗОМ	ТЕП	177,246	40,936	218,182

СПОЖИВАННЯ БІОМАСИ

У комуні Вама біомаса у вигляді дров і пелет використовується для опалення та виробництва гарячої води.

На кожен окрему оселю серед 2220 жителів коїмуни в середньому на опалення витрачалося 25 чистих метрів, тобто 16,25 кубічних метрів бука, при цьому 700 кг на кубічний метр, тобто 11,375 тон дров, споживаних на рік для опалення. враховано і ГВП для цих будинків. Ми також додаємо деревину, отриману понад рік тому, приблизно 1 метр, тобто 0,65 кубічних метрів, що відповідає 455 кг сухої деревини, в результаті чого загальна кількість деревини для окремого будинку в країні становить 11,83 тони.

Для 70 квартир у будинку в середньому 16 чистих метрів на рік, тобто 10,4 кубічних метрів бука, з 700 кг на кубічний метр, тобто 7,28 тон дров, які споживаються за один рік на опалення та, можливо, на гарячу воду в квартирах.

Для 82 приміщень, які належать юридичним особам, для опалення та приготування гарячої води враховано в середньому 25 метрів, тобто 16,3 кубічних метрів, тобто 11,38 тон дров.





Для комуни Вама у 2019 році для опалення та гарячого водопостачання споживався лише бук, для якого враховувалися такі енергетичні характеристики: 1 кубічний метр бука важить 700 кг, що означає $4,1251 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{кг} \times 700 \text{ кг} / \text{м}^3 = 2887,6 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^3$.

На території комуни Вама споживається 19 500 балонів по 12,5 кг кожен зі скрапленим газом (LPG). Енергоємність цих циліндрів становить приблизно $244 \text{ т} / \text{рік} \times 12,5 \text{ МВт} \cdot \text{год} / \text{т} = 3050 \text{ МВт} \cdot \text{год} / \text{рік} = 3050000 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{рік} = 262,3 \text{ т} / \text{рік}$.

№	Призначення споживання електроенергії	Величина	Всього
1	Населення у 2220 індивідуальних будинках і 70 квартирах на блок	тон	26772
2	Громадські будинки, що перебувають підпорядковані місцевій раді (доуніверситетські, соціально-культурні, адміністративні навчальні заклади, громадські будинки іншого призначення тощо)	тон	403
3	Інші невстановлені споживачі – 82 будівлі юридичних осіб	тон	933
	РАЗОМ	тон	28108
	РАЗОМ	ТЕП	9971,555

СПОЖИВАННЯ ПАЛИВА (ДИЗЕЛЬ, БЕНЗИН, СТИСНЕНИЙ ПРИРОДНИЙ ГАЗ)

У комуні Вама наразі є мікроавтобус для перевезення учнів до школи туди й назад. Існуючі мікроавтобуси працюють на дизелі. У наступній таблиці показано розбивку споживання палива на рівні громади за 2019 рік.





№	Призначення витрати палива	Величина	Дизельне пальне	Бензин	Стиснений природний газ	Електрика (Електробуси)	Електрика (тяга)	Всього
1	Місцевий громадський транспорт для учнів	тон	4,038	0	0	0	0	4,10
2	Громадська санітарна служба	тон	0	0	0	0	0	0
3	Інші транспортні засоби та машини	тон	15,902	0	0	0	0	16,14
4	Автомобіль	тон	0	2,178	0	0	0	2,27
5	Бензопили та зубці	тон	0	1,836	0	0	0	1,93
	РАЗОМ	тон	19,940	4,014	0	0	0	24,44

Висновки Програми підвищення енергоефективності:

1. Загальна кількість енергії, спожитої у 2019 році комуною Вама, становила 10476,477 теп.
2. Частка енергетичних компонентів у загальному обсязі спожитої енергії у 2019 році становила:
 - дрова – 95,19%;
 - балони для печі – 2,50%;
 - електроенергія – 2,08%;
 - дизельне паливо – 0,19%;
 - бензин – 0,04%.
3. Більше 90% загальної енергії, спожитої на рівні комуни Вама в повіті Сучава у 2019 році, припадало на опалення будинків та громадських чи приватних приміщень, де проводяться заходи з людьми.

Отже, найбільший резерв підвищення енергоефективності – зменшити споживання дров, але без шкоди для комфорту людей. Ця мета може бути досягнута в основному двома шляхами:

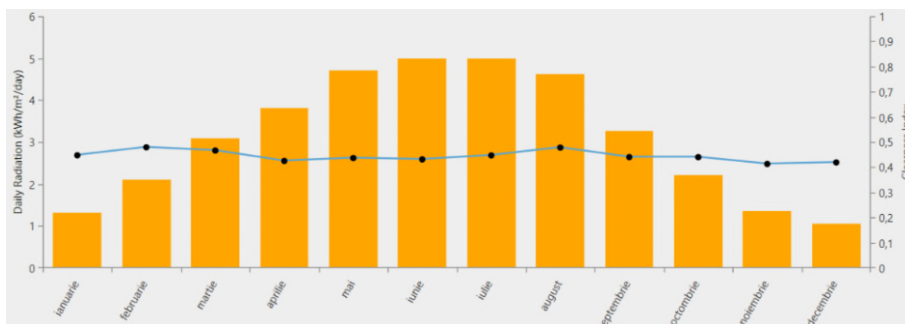
- підвищення енергоефективності опалювальних огороджувальних конструкцій;
 - заміна систем опалення, на сучасні шини з високою енергоефективністю.
- приклади можливих цілей програми підвищення енергоефективності:
- зменшення загального енергоспоживання в громадських будівлях на 15% до 2025 року за рахунок модернізації та підвищення внутрішнього комфорту;
 - зменшення споживання електроенергії на 15% у громадських будівлях до 2025 року;
 - скорочення питомого споживання енергії на квадратний метр у громадських будівлях на 30% до 2030 року.



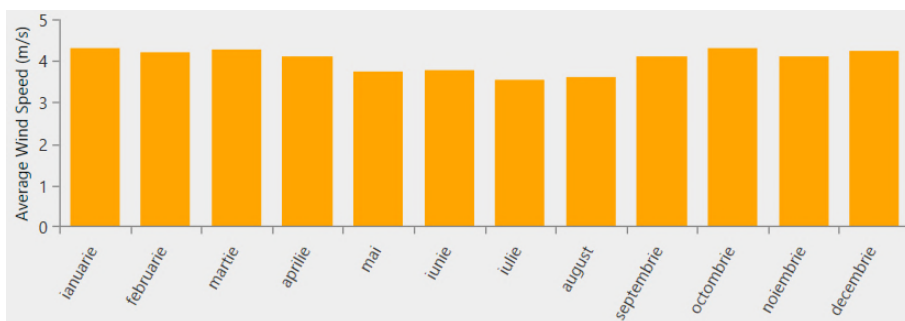
III. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ (НАЙКРАЩІ РІШЕННЯ)

Нижче представлено серію рішень для постачання електроенергії з відновлюваних джерел, запропонованих експертами групи впровадження проекту для комуни Вама. Ці заходи пов'язані з підвищенням енергоефективності в будівлях, якими керує мерія Вама. Впровадження відновлюваних джерел енергії можливе для всіх 12 будинків, якими перебувають у підпорядкуванні місцевої громади. Найпростішим заходом для реалізації є фотоелектричні джерела, які можна інтегрувати в структуру будівель або монтувати та експлуатувати на сусідній земельній ділянці. Недоліком впровадження цих фотоелектричних джерел є кліматичні умови на північному сході, які не можна порівняти, наприклад, з тими, що на півдні Румунії. Однак використання фотоелектричних панелей як джерела виробництва електроенергії не слід виключати, а радше рекомендувати.

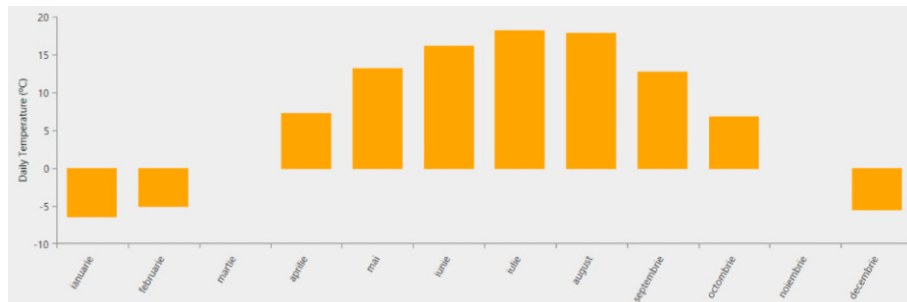
Нижче представлені деякі аспекти щодо впровадження фотоелектричних джерел на будівлі дитячого садка в Моліді та будівлі мерії Вама, враховуючи специфічні кліматичні умови. Регіон комуни Вама характеризується помірними значеннями сонячного опромінення (та індексів прозорості), температури та швидкості вітру, як видно з наступних зображень. Індекси чистоти описують рівень прозорості атмосфери, яка може містити пил, сліди забруднення, водяну пару. Середнє значення сонячного опромінення становить 3,13 кВт*год/м²/добу, а швидкість вітру – 4 м/с, а середньодобова температура в регіоні Вама – 6,3 °С.



Середньомісячні значення сонячного випромінювання в регіоні Вама



Середньодобові значення швидкості вітру в районі Вама



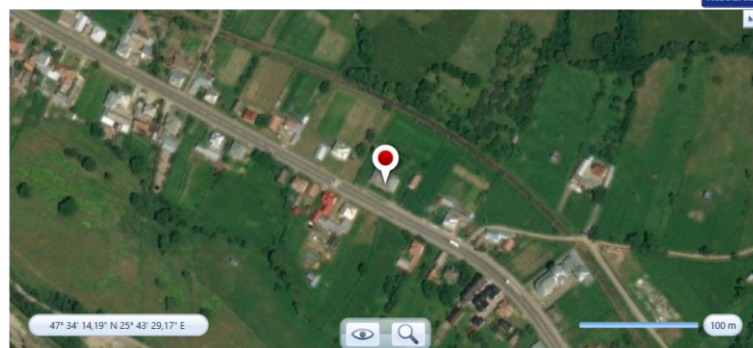
Середньодобові значення температури в регіоні Вама

1. Дитячий садок зі звичайною програмою навчання в Молід, комуна Вама. Впровадження гібридної системи виробництва електроенергії.

За наявними даними споживання електроенергії дитячим садком звичайною програмою навчання в Молід становить 7,32 МВт-год/рік. Щоб компенсувати цю кількість електроенергії, рекомендується встановити фотоелектричні панелі на даху будівлі загальною встановленою потужністю 10 кВт, уточнюючи, що поверхня даху дитячого садка у Молід із звичайною програмою навчання дозволяє встановити приблизно 30 кВт фотоелектричні панелі. Використання вітрової турбіни є альтернативою для компенсації електроенергії, отриманої з мережі.



E58 84, Molid 727591, Romania (47°34,3'N , 25°43,6'E)

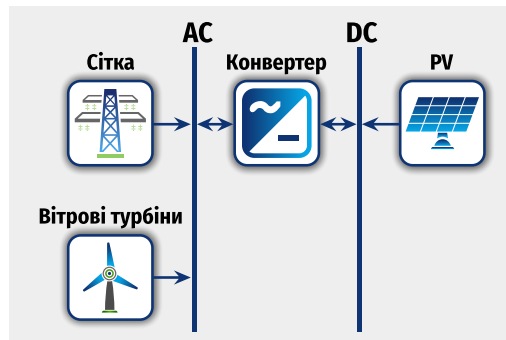


Дитячий садок зі звичайною програмою навчання в Молід.
Географічне положення.





Таким чином, пропонується встановити гібридну фотоелектричну систему для виробництва електроенергії, що складається з фотоелектричних панелей і, паралельно, вітрової турбіни малої потужності. Блок-схема роботи мережевої фотоелектричної системи включає фотоелектричне джерело встановленою потужністю 10 кВт, вітрову турбіну номінальною потужністю 1 кВт та інвертор для передачі виробленої енергії в мережу відповідно до операційного блоку діаграма.



Функціональна блок-схема гібридної системи виробництва електроенергії.
Дитячий садок Молід

Для аналізу роботи мережевої фотоелектричної системи встановлено:

1. Фотоелектричні панелі монтуються на даху будівлі, що виключає використання системи орієнтації. Кут нахилу панелей був встановлений 47° .
2. Втрати на відбиття від землі усуваються шляхом монтажу фотоелектричних панелей на даху будівлі.
3. Вплив температури ($-0,470\%/^\circ\text{C}$) на потужність, що виробляється фотоелектричними панелями, ефективність панелей, наведену виробником за стандартних умов випробувань (20%), і стандартну робочу температуру фотоелектричної камери (47°C) були враховані.

Результати, отримані в результаті моделювання, підкреслюють низку характеристик системи, що складається з відновлюваних джерел, наведені у наступній таблиці.

Характеристики фотоелектричної системи		
Кількість виробленої енергії щорічно	11064	кВт/год
Кількість виробленої енергії за рік	30,3	кВт/год
Середня кількість енергії, виробленої за день	9,75	кВт
Вироблена максимальна потужність	12,6	%
Коефіцієнт ємності	4374	Година/рік





Характеристики ВЕУ

Кількість виробленої енергії за рік	311	кВт/год
Коефіцієнт ємності	3,56	%
Години роботи	4920	Година/рік
Вироблена максимальна потужність	0,946	кВт
Середня вироблена потужність	0,0356	кВт

Електрична енергія, що вводиться в електромережу

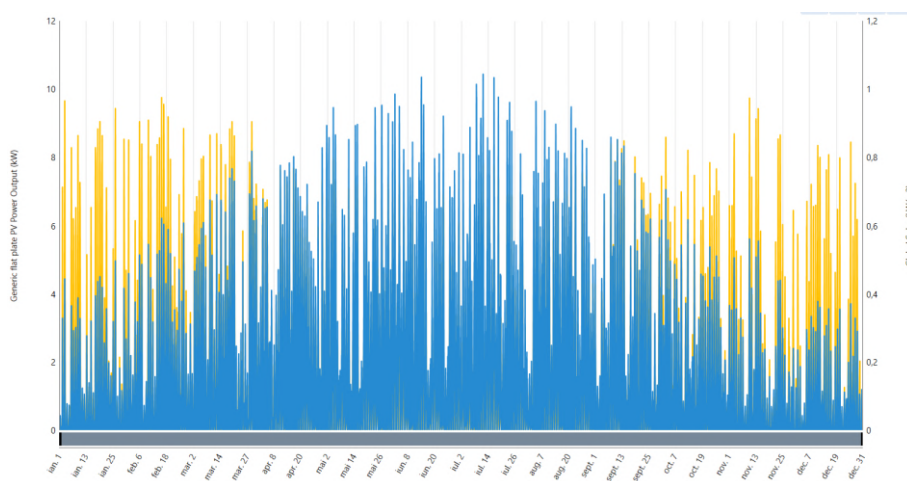
Січень	768	кВт/год
Лютий	856	кВт/год
Березень	1053	кВт/год
Квітень	956	кВт/год
Травень	1041	кВт/год
Червень	996	кВт/год
Липень	1030	кВт/год
Серпень	1061	кВт/год
Вересень	913	кВт/год
Жовтень	807	кВт/год
Листопад	638	кВт/год
Грудень	643	кВт/год
РАЗОМ	10761	кВт/год

Завдяки роботі фотоелектричної системи та вітрової турбіни в електричну мережу буде надходити кількість електроенергії вартістю 10761 кВт/год. На малюнку нижче показано зміну потужності, що подається в електричну мережу, як ефект потужності, виробленої двома відновлюваними джерелами (фотоелектричними та вітровими). Після цього потужність, вироблена фотоелектричною системою в мережі, представлена у зв'язку з розподілом сонячного випромінювання (глобальний компонент).





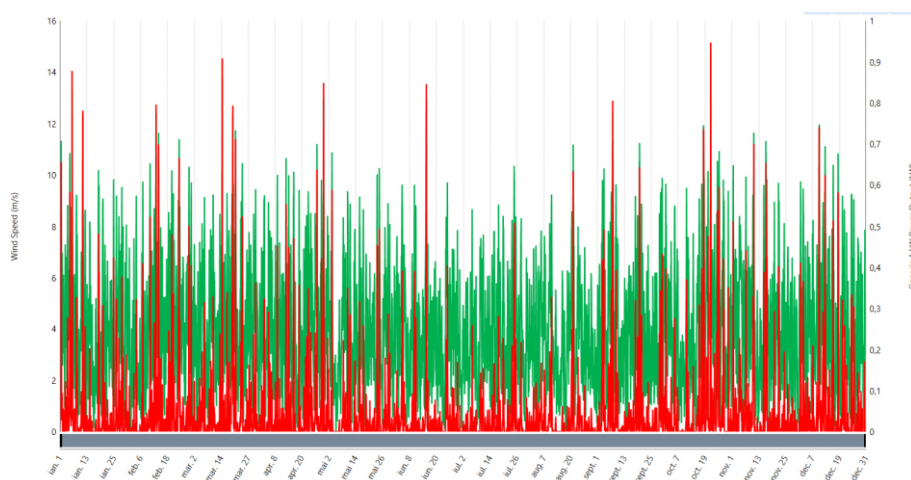
*Електроенергія, що вводитьься в мережу, і потужність, вироблена кожним джерелом, за рік.
Дитячий садок Молід*



*Потужність, вироблена фотоелектричною системою в мережі, по відношенню до сонячного випромінювання.
Дитячий садок Молід*

Роботу вітрової турбіни в комуні Вама можна проаналізувати за розподілом швидкості вітру, показаним далі. Виявлено, що вітряна турбіна буде працювати на 95% від номінальної потужності лише кілька разів у календарному році. В іншому випадку середня вироблена потужність обмежена приблизно 300 Вт через досить скромні значення швидкості вітру.



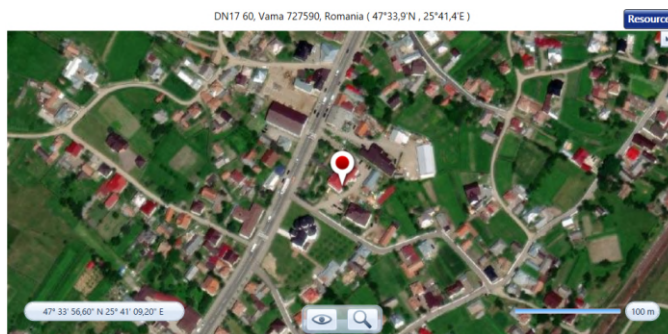


*Потужність, яку виробляє вітряна турбіна, по відношенню до швидкості вітру.
Дитячий садок Молід*

Висновки. Завдяки впровадженню гібридної системи виробництва електроенергії загальною встановленою потужністю 11 кВт будівля дитячого садка в Моліді може покрити споживання електроенергії в 7320 кВт/год. Встановлення вітряної турбіни є необов'язковим, оскільки воно забезпечує максимальну вхідну потужність 3% від загальної кількості 10761 кВт/год через несприятливі вітрові умови.

2. Ратуша Вама. Впровадження гібридної системи виробництва електроенергії.

Згідно з наявними даними, споживання електроенергії будівлею мерії Вама становить 15,73 МВт/год. І в цьому випадку, щоб компенсувати таку кількість електроенергії, рекомендується встановити фотоелектричні панелі на даху будівлі загальною встановленою потужністю 16 кВт та вітрову турбіну як вторинне джерело виробництва електроенергії. Проект передбачає створення гібридної мережевої фотоелектричної системи для виробництва електроенергії, що складається з фотоелектричних панелей і малопотужної вітрової турбіни.

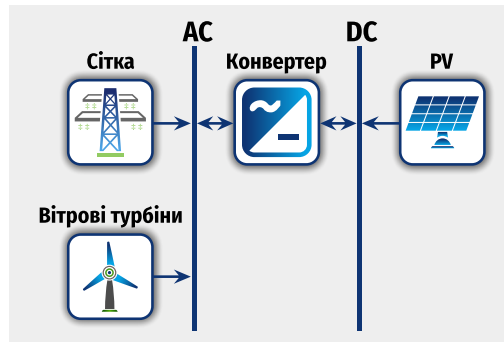


Будівля ратуші Вама. Географічне положення





Робоча блок-схема мережевої фотоелектричної системи така ж і включає фотоелектричне джерело встановленою потужністю 16 кВт, вітрову турбіну номінальною потужністю 1 кВт та інвертор для передачі виробленої енергії в мережу, відповідно до операційної блок-схеми.



Функціональна блок-схема гібридної системи виробництва електроенергії.
Ратуша Вама

Для аналізу роботи гібридної системи виробництва електроенергії були враховані ті ж припущення, що і для будівлі дитячого садка в Моліді:

1. Фотоелектричні панелі встановлені на даху ратуші під кутом нахилу 47°.
2. Вплив температури (-0,470 % / °C) на потужність, що виробляється фотоелектричними панелями, ефективність панелей, наведену виробником за стандартних умов випробування (20%) і стандартної робочої температура фотоелектричної комірки (47°C).

Отримані результати підкреслюють ряд характеристик системи, що складається з відновлюваних джерел, наведених у наступній таблиці.

Характеристики фотоелектричної системи		
Кількість виробленої енергії за рік	17702	кВт/год
Середня кількість енергії, виробленої за день	48.5	кВт/год
Вироблена максимальна потужність	15.6	кВт
Коефіцієнт ємності	12.6	%
Години роботи	4374	годин/рік
Характеристики ВЕУ		
Кількість виробленої енергії за рік	311	кВт/год
Коефіцієнт ємності	3,56	%
Години роботи	4920	годин/рік
Вироблена максимальна потужність	0,946	кВт
Середня вироблена потужність	0,0356	кВт

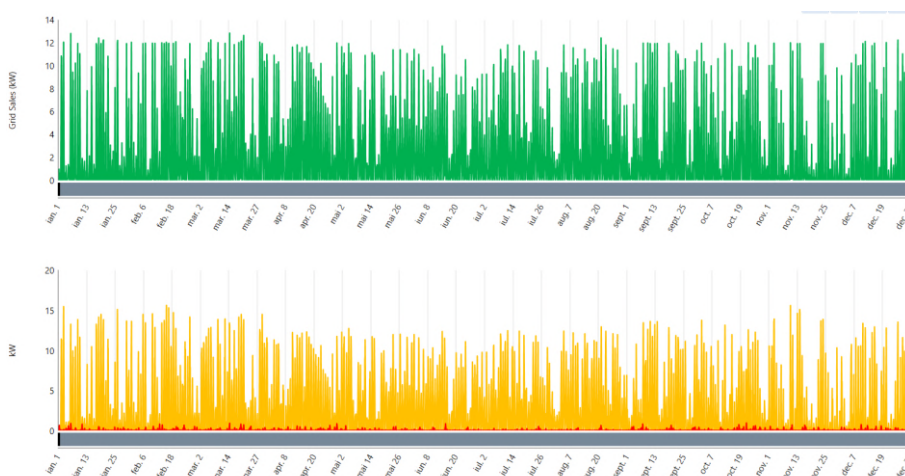




Отримані результати підкреслюють ряд характеристик системи, що складається з відновлюваних джерел, наведених у наступній таблиці.

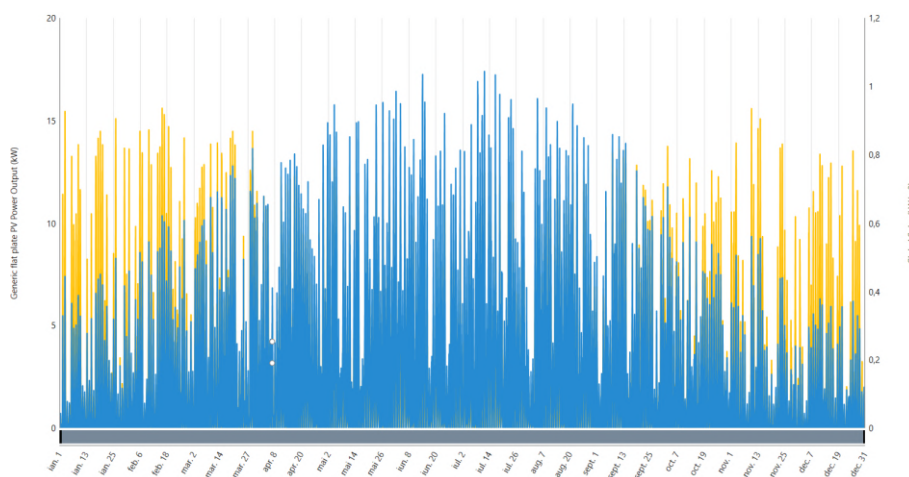
Електрична енергія, що вводиться в електромережу		
Січень	1210	кВт/год
Лютий	1355	кВт/год
Березень	1666	кВт/год
Квітень	1513	кВт/год
Травень	1654	кВт/год
Червень	1583	кВт/год
Липень	1639	кВт/год
Серпень	1688	кВт/год
Вересень	1445	кВт/год
Жовтень	1270	кВт/год
Листопад	1005	кВт/год
Грудень	1009	кВт/год
РАЗОМ	17037	кВт/год

На зображенні нижче показано розподіл електроенергії, виробленої двома відновлюваними джерелами (вітровою та фотоелектричною) за рік, одночасно з варіаціями двох електричних потужностей, вироблених фотоелектричними панелями та вітровою турбіною.



Електроенергія, що вводиться в мережу, і потужність, вироблена кожним джерелом, за рік.
Ратуша Вама





Потужність, вироблена фотоелектричною системою в мережі, по відношенню до сонячного випромінювання. Ратуша Вама

Якщо ми посилаємося лише на потужність фотоелектричної системи, виявляється варіація відповідно до розподілу сонячного випромінювання в зоні аналізу, вказуючи, що протягом холодної пори року температура падає, що призводить до збільшення потужності, виробленої фотоелектричною системою. Цей факт можна побачити на зображенні вище.

Висновки. Впровадивши гібридну систему виробництва електроенергії із загальною встановленою потужністю 16 кВт, будівля мерії в комуні Вама може покрити споживання електроенергії 15730 кВт-год на рік. Встановлення вітряної турбіни є необов'язковим, оскільки воно забезпечує максимальне споживання електроенергії 2% від загальної кількості 17037 кВт/год через несприятливі вітрові умови.

3. Можливість впровадження альтернативних енергосистем високої ефективності для будівлі ДИТЯЧИЙ САДОК ЗІ ЗВИЧАЙНОЮ ПРОГРАМОЮ НАВЧАННЯ, м. Вама.

Відповідно до Закону № 372/2005 про енергетичну ефективність будівель (оновлений у 2020 році), будівлю можна вважати nZEB, якщо потреба в енергії з традиційних джерел є дуже низькою і покривається наступним чином:

- а)** у пропорції щонайменше 30%, з енергією з відновлюваних джерел, включаючи енергію з відновлюваних джерел, вироблених на місці або поблизу, в радіусі 30 км від GPS-координат будівлі, починаючи з 2021 року;
- б)** встановлено мінімальні частки енергії з відновлюваних джерел, включаючи відновлювану енергію, вироблену на місці або поблизу, в радіусі 30 км від GPS-координат будівлі, для періодів 2031-2040, 2041-2050 і після 2051 року. рішенням Уряду.

У базовому сценарії основним джерелом енергії, яке забезпечує комунальні послуги будівлі (опалення, охолодження, вентиляція, гаряча вода для побутових потреб та освітлення), є електроенергія, що купується з загальної мережі. Опалення та гаряча вода для побутових потреб





забезпечується власною теплоелектростанцією, що працює на електроенергії, а потреба в охолодженні (кондиціонуванні повітря) забезпечується системою кондиціонування повітря спліт-типу (COP=3). Нижче наведено еквівалентне споживання первинної енергії та викиди двоокису вуглецю для базового сценарію, враховуючи коефіцієнти перерахунку для електроенергії, придбаної з державної мережі.

Основне джерело енергії	Потреби енергії [кВт-год/рік]	Коефіцієнт перетворення	Еквівалент споживання первинної енергії [кВт-год/рік]
Електроенергія	25.637,10	2.62	67.169,19
Викиди парникових газів [кг CO ₂ /рік]			5.870,90
Індекс викидів CO ₂ еквіваленту [кг CO ₂ /м ² ан]			28.73

У цьому дослідженні проаналізовано декілька альтернативних можливостей забезпечення комунальних послуг у будівлі (опалення, охолодження, гаряча вода для побутових потреб, освітлення та електроприлади) у порівнянні з базовим сценарієм, представленим вище. Аналізуються такі сценарії:

- Сценарій 1: фотоелектричні панелі;
- Сценарій 2: теплові сонячні панелі;
- Сценарій 3: тепловий насос;
- Сценарій 4: ТЕС з газифікацією.

Сценарії 1 і 2 розглядають можливість покриття частини енергетичних потреб будівлі сонячною енергією. Сонячну енергію можна перетворювати безпосередньо в електрику за допомогою фотоелектричних панелей або в тепло за допомогою сонячних теплових панелей.

У цьому альтернативному сценарії для проектованої будівлі розглядалася мережева система фотоелектричних панелей (підключена до загальної мережі) зі встановленою електричною потужністю 5 кВт. Система тим більше вигідна, що вироблена електроенергія буде використовуватися переважно для власного споживання. Поставка (продаж) надлишків електроенергії в загальних мережах наразі здійснюється за тарифом приблизно 50% від тарифу закупівлі. Так, тариф на продаж електроенергії в мережі регулюється наказом НАРЕ та оприлюднюється на сайті ОРСОМ. Середньозважена ціна, зафіксована на ринку наступного дня 2021 року, становила 0,550 лей/кВт-год. Згідно з Методикою, затвердженою наказом НАРЕ № 15/2022 споживачі зі встановленою потужністю менше 200 кВт можуть отримати вигоду від механізму кількісної компенсації до 31 грудня 2030 року. Таким чином, розміри фотоелектричної системи повинні враховувати ці аспекти, тобто виробництво електроенергії має переважно використовуватися для власного споживання.





Для системи сонячних теплових панелей розглядалася система з максимальною тепловою потужністю 15 кВт, яка може забезпечити максимальну потребу в енергії для гарячої води для побутових потреб, але яка також може забезпечити частину потреби в опаленні.

Річні обсяги виробництва електричної та теплової енергії відповідно представлені в наступній таблиці.

Комунальне підприємство	Розрахункове виробництво [кВт-год/рік]	Відсоток покриття з відновлюваних джерел
Електрика (Сценарій 1)	7,872	30,71%
Термальна енергія (Сценарій 2)	9,840	38,38%

У **сценарії 3** розглядається можливість використання теплових насосів. Тепловий насос відбирає тепло з повітря, ґрунту або води взимку, а потім за допомогою компресора, встановленого всередині, холодоагент нагрівається до більш високої температури. Влітку цикл змінюється, і будинок охолоджується. Принцип роботи теплового насоса типу «вода-вода» полягає в тому, щоб видобувати воду з ґрунтових вод, як правило, з постійною температурою 12-14 °С. Щоб уловити енергію з ґрунтових вод, необхідні принаймні дві свердловини, одна для відбору, а інша для скидання води з теплового насоса. Тепловий насос «земля-вода» витягує тепло з землі і зазвичай потребує більшої площі водозбірної площі. Тепловий насос повітря-вода відбирає тепло з навколишнього середовища. У цьому сценарії розглядалася система з тепловим насосом повітря-вода потужністю 35 кВт, COP=3,65.

Для проаналізованого теплового насоса результати представлені в наступній таблиці.

COP	Енергозбереження [кВт-год/рік]	Енергозбереження [%]
3,65	17.082,14	66.63%

У **сценарії 4** теплоелектростанція з газифікацією розглядається як первинне джерело енергії. Теплоелектростанція працює на деревному паливі (нарізані та дуже добре висушені шматки деревини, з якомога меншою вологістю, бажано нижче 15%). Газифікація — це процес утворення легкозаймистих газів, таких як водень, оксид вуглецю, метан і деяких негорючих продуктів. Весь процес відбувається шляхом часткового спалювання та нагрівання біомаси теплом, яке виділяється під час горіння.

Принцип газифікації деревини або дистиляції деревини передбачає введення твердого палива у верхню кімнату заводу, тобто в дров'яний сарай заводу, у контакт з вугіллям, виробленим на грилі, утворюючи гази, які з'єднуються з повітрям для створити суміш. Ця суміш





втягується через щілини решітки в нижню зону топки, яка також називається зоною обміну, де вона створює перевернуте або зворотне полум'я. Газифікація не означає пряме спалювання деревини, але гази, що містяться в ній, дозволяють повністю згоряти тверде паливо, що означає високу ефективність згорання.

Для того, щоб споживана біомаса вважалася відновлюваним джерелом енергії, вона повинна бути сертифікована, тобто походити з джерела з гарантією походження. Вплив на навколишнє середовище у випадку запропонованих альтернативних сценаріїв кількісно визначається скороченням викидів парникових газів, представленим у наступній таблиці.

Сценарій	Зменшення викидів вуглекислого газу [кг CO ₂ / рік]
С1. Фотоелектричні (PV) панелі	2.353,73
С2. Сонячні теплові панелі (СТП)	2.942,16
С3. Теплові насоси (ТН)	5.107,56
С4. Котел на біомасі з газифікацією	1.365,01
С5. Гібридна система С1+С3	7.461,29
С6. Гібридна система С2+С4	4.307,17

Результати аналізу витрат і вигод для проаналізованих альтернативних сценаріїв представлені в наступній таблиці.

Сценарій	Різниця в інвестиційних витратах [EUR]	Річна економія [євро/рік]	Тривалість окупності [роки]
С1. Фотоелектричні (PV) панелі	14400	1968	7,32
С2. Сонячні теплові панелі (СТП)	12000	2460	4,88
С3. Теплові насоси (ТН)	27650	4271	6,47
С4. Котел на біомасі з газифікацією	8100	1461	5,54
С5. Гібридна система С1+С3	42050	6239	6,74
С6. Гібридна система С2+С4	20100	3921	5,13

Дані в наступній таблиці для річної економії були отримані для наступних значень тарифу: електроенергія 0,25 євро/кВт-год; біомаса (дрова) 0,1 євро/кВт*год.





ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Усі проаналізовані альтернативні рішення для виробництва енергії є технологічно зрілими та можуть бути розглянуті бенефіціаром. Перші два рішення, через переривчастий характер виробництва енергії від сонячного джерела, а також менше виробництво енергії в холодну пору року, коли споживання енергії в будівлі є найвищим, рекомендується розглядати в комбінованих (гібридних) системах наприклад, сценарії 5 і 6.

Підсумовуючи, усі проаналізовані альтернативні рішення для виробництва енергії є життєздатними як технічно, так і економічно, а також з точки зору впливу на навколишнє середовище, і можуть бути легко прийняті бенефіціаром.





IV. РЕСУРСИ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НАЙКРАЩИХ РІШЕНЬ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В КОМУНІ ВАМА

1. У комуні Вама, згідно Стратегії комуни на 2019-2029 рр., у майбутньому передбачається реалізація проекту модернізації та енергоефективності під назвою **«Валорифікація зелених, відновлюваних джерел енергії»**, а також захист навколишнього середовища та скорочення викидів вуглецю». Розглянуті джерела фінансування: ЄФРР (POR 2014-2020), Норвезький фонд, місцевий бюджет, національний бюджет та інші законодавчо встановлені джерела.

Серед цілей проекту – стале використання природних ресурсів і скорочення викидів парникових газів за рахунок капіталізації відновлюваних джерел енергії (фотоелектричної, геотермальної) і зниження витрат на комунальні послуги.

Цей проект передбачає встановлення фотоелектричних панелей на системах громадського освітлення та панелях керування дорожнім рухом, забезпечення будівель громадського інтересу, що належать муніципалітету, установками для виробництва енергії з відновлюваних джерел (сонячні, гідро) та організацію акцій інформування. щодо переваг використання **«зеленої енергії»**.

2. На поточному етапі реалізується декілька програм фінансування інвестицій у відновлювані джерела енергії, однак для UATVaма цікавою є програма фінансування малого та середнього бізнесу та сфери HORECA **«ElectricUp»**. Це програма фінансування, яку координує Міністерство енергетики. Фінансуються малі та середні підприємства та сфера HORECA щодо встановлення систем фотоелектричних панелей для виробництва електроенергії зі встановленою потужністю від 27 кВт до 100 кВт, необхідної для власного споживання та доставки надлишків до Національної енергетичної системи, а також зарядні станції не менше 22 кВт для електричних і гібридних електромобілів.

Для цієї програми фінансування мають право юридичні особи в радіусі гміни Вама в повіті Сучава, а саме близько 80 юридичних осіб, більшість з яких належать до індустрії HORECA, а також до інших IMM.

Безповоротне фінансування надається в розмірі максимум 100 000,00 євро для встановлення систем фотоелектричних панелей для виробництва електроенергії зі встановленою потужністю 100 кВт і принаймні однієї зарядної станції мінімум 22 кВт для електричних та гібридних електромобілів, які мають щонайменше дві зарядні точки, що представляє фінансову підтримку в розмірі до 100% прийнятних витрат.

3. Програма щодо встановлення систем фотоелектричних панелей для виробництва електроенергії, щоб покрити потреби в споживанні та доставити надлишок до національної мережі (https://www.afm.ro/sisteme_fotovoltaiice.php).





Побутові споживачі мають право, а саме понад 2000 індивідуальних будинків, які можуть отримати доступ до таких безповоротних коштів. Фінансування надається у відсотках до 90% від загальної вартості прийнятних витрат, у межах 20000 лей. Мінімальна встановлена потужність фотоелектричної системи, для якої запитується фінансування, становить 3 кВт. Програму координує Адміністрація фонду довкілля (АСМ).

4. ВЕЛИКА ІНФРАСТРУКТУРНА ОПЕРАЦІЙНА ПРОГРАМА (РОІМ) 2014-2020.

Проекти підтримки інвестицій у потужності з виробництва енергії з відновлюваних джерел енергії для власного споживання.

Заходи щодо виробництва енергії з відновлюваних джерел, призначені для органів місцевого державного управління, спрямовані на сприяння інвестиціям у сектор чистої енергії та енергоефективності, щоб забезпечити внесок у досягнення цілей щодо кінцевого споживання енергії з відновлюваних ресурсів.

Основні цілі проекту:

- економіка, більш ефективна з точки зору використання джерел, більш екологічна та конкурентоспроможна, що веде до сталого розвитку, який базується, серед іншого, на високому рівні захисту та покращенні якості навколишнього середовища, як частини стратегії «Європа 2020»;
- досягнення цілей Європейського Союзу щодо виробництва енергії з відновлюваних джерел, передбачених Директивою (ЄС) 2018/2001 Європейського Парламенту та Ради про сприяння використанню енергії з відновлюваних джерел;
- збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел;
- збільшення частки відновлюваної енергетики в загальному обсязі первинного енергоспоживання за рахунок інвестицій для збільшення встановленої потужності виробництва електричної та теплової енергії з відновлюваних джерел;
- скорочення викидів вуглецю в атмосферу, створюваних енергетичним сектором, шляхом заміни частини обсягу викопного палива, що споживається щороку – вугілля, природного газу. UAT Вама може отримати доступ до таких типів проектів:
- Реалізація виробничих потужностей електричної та/або теплової енергії в когенерації з відновлюваних джерел енергії, за винятком біомаси для власного споживання;
- Реалізація потужностей з виробництва електричної або теплової енергії з відновлюваних джерел енергії, за винятком біомаси для власного споживання.





Під власним споживанням мається на увазі споживання, пов'язане з громадськими будівлями, що належать та зайняті місцевими органами державної влади та установами, а також споживання пов'язане із сектором громадського освітлення, що знаходиться під безпосереднім управлінням адміністративно-територіальних одиниць.

Виробничі потужності з відновлюваних джерел енергії для власного споживання повинні бути визначені відповідно до аналізу уповноваженого експерта виключно для потреб споживання громадських будівель, що належать і займаються місцевими державними органами влади та установами, а також пов'язаних із сектором громадського освітлення, на момент отримання аналізу енергетики.

Можна інвестувати в обладнання, техніку, спеціальне обладнання, необхідне для отримання енергії з відновлюваних джерел, призначене для власного енергоспоживання місцевих органів влади. Використання відновлюваних джерел енергії включає фотоелектричні панелі, використання геотермальної води, використання енергії вітру в районах, де є потенціал для використання енергії вітру. У рамках цього типу проекту можуть бути витрати, пов'язані зі створенням, закупівлею, модернізацією установок, нових / існуючих когенераційних, тригенераційних потужностей для отримання тепла та електроенергії в когенерації з відновлюваних джерел, включаючи мережі розподілу енергії.





5.3 КОМУНА ШЕЙЯ

I. Загальна інформація. Поточна ситуація та виклики.

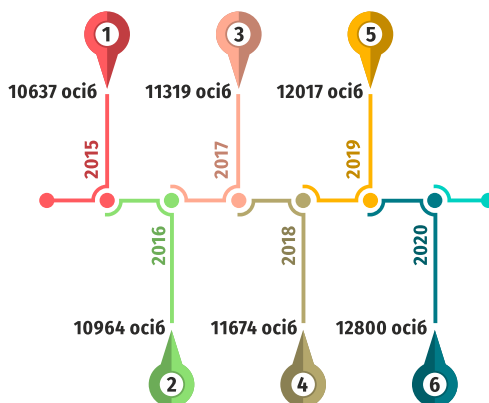


Комуна Шейя розташована в зоні міста Сучава, будучи приміською комуною. Комуна Шейя (<https://www.primariascheia.ro>) розташована в повіті Сучава і з адміністративної точки зору складається з 5 сіл: Флорінта, Міховень, Шейя, Трей Мовіле, Сфанту Іліє. Село Шейя є резиденцією комуни. У селищі-комунальному поселенні розташовані органи місцевого державного управління, поліція, амбулаторія, ветеринарна клініка, загальноосвітня школа 1-10 класів. Населення комуни Шейя становить 9 577,00 мешканців, щільність – 164 мешканці/кв.м.



Вид на комуну Шейя, повіт Сучава

Збільшення чи зменшення чисельності населення є одним із показників, що розкривають економічне становище громади, динаміку чисельності населення, що вказує на економічний розвиток місцевості. Динаміка чисельності населення комуни Шейя, згідно зі статистичними даними, зареєстрованими в період 2015-2020 рр., представлена таким чином:



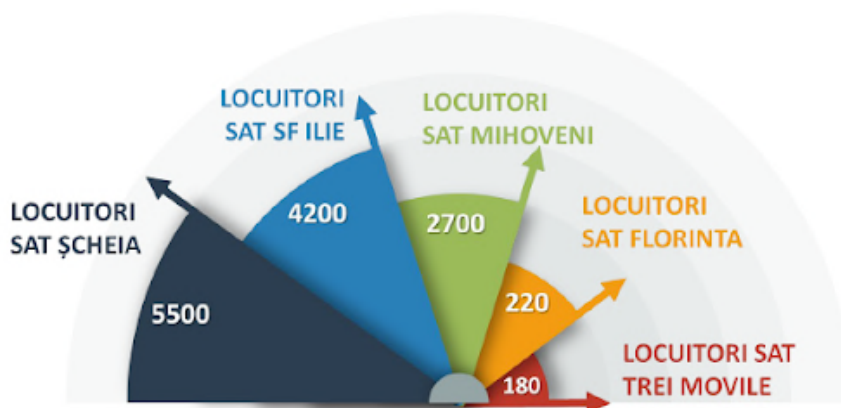
Динаміка чисельності населення до 2020 року





Згідно з цими даними, можна побачити, що населення комуни не сильно зросло в період 2015-2020 рр., що також визначається розташуванням, тобто приналежністю до Сучавської агломерації.

LOCUTORII COMUNEI ȘCHEIA



Розподіл кількості жителів комуни Шейя

Комуна Шейя розташована у східній частині повіту Сучава, в безпосередній близькості від муніципалітету Сучава. Комуна Шейя межує з такими територіями: на півночі комуна Петреуці та комуна Дарманешть, природним кордоном яких є річка Сучава; на південному-заході та заході до комуни Строешть; на північному-заході до комуни Тодірешть; на сході муніципалітет Сучава; на південь, комуна Моара. Територія комуни відноситься до платоподібного рельєфу, з геоморфологічної точки зору входить до підрозділу Молдовського плато, субодиноці плато Сучевей, північної частини субодиноці плато Фелтичень.

Територія комуни морфологічно розташована в платформній зоні плато Сучава (підрозділ плато Фелтичень), рельєф якого почав формуватися з нижнього сармату (Волині), з відступом вод Сарматичного моря на Пд. Долини асиметричні послідовного типу. Схили в основному пологі, з невеликими ухілами, довжиною 2-4 км і шириною 2-3 км. Схили північної орієнтації уражені зсувами. Рельєф району складається з невеликих структурних плато, наскрізних горбистих форм, слабо нахилених у напрямку геологічної будови, а також наскрізних широких долин.

Рельєф можна розділити на три субодиноці:

- північно-західна частина, представлена Деаулу Марє (453 м) і Деаулу Теішорулуй (528 м), між річками Сучава та притоком Шейя;
- центральна частина, представлена долиною річки Шейя з її лугом і терасами;
- південна частина представлена пагорбом Цирітай (453 м) і пагорбом Круці (428 м).





З альтиметричної точки зору територія комуни Шейя завершується на пагорбі Тейшорул з висотою 528 м, розташованому на північному заході території та спускається вниз за течією від Сучавської долини до 270 м. Між цими значеннями можна виділити серію проміжних пагорбів, що складаються з вершин, які мають висоту 453 м на пагорбі Сірітай і 427 м на пагорбі Круці. Сучавська долина майже по всій своїй довжині знаходиться на висоті нижче 300 м. Середня висота рельєфу коливається в районі 400 м, а максимальна досягає 528 м.

Гідрографічна мережа. Комуни Шейя перетинає річка Сучава, на північно-східному боці територіально-адміністративного кордону, що належить до гідрографічного басейну річки Сірет.

Мережа завершується наступними водопроводами:

- Притоки Шейя, Шейяну, Фрумоаса та Халештеу в районі Шейя та села Іліє;
- Притоки Саліштя та Чот в районі села Міховені.

Під час танення снігу та під час повеней утворюються невеликі водотоки, які стають притоками потоків у районах Подул Булій, Фрумоаса, Фанешій, Резуска, Саліштя.

З гідрологічної точки зору територія муніципалітету Шейя входить до зони Молдавського плато, яка відрізняється від інших областей більш підкресленим континентальним гідрологічним режимом з переважанням дощової води, що характеризується великою кількістю води навесні та інтенсивними зливами влітку та восени. Стік взимку невеликий (переважно підземне живлення).

Клімат. Клімат на території комуни Шейя має помірно-континентальний характер з надмірними нюансами, з морозною зимою та жарким літом, іноді з тривалими періодами посухи.

Переважають повітряні маси балтійські і скандинавські континентальні, меншою мірою океанічно-атлантичні і середземноморські. Середньорічна температура на метеостанції Сучава становить 7 - 8 °С, показуючи:

- середня температура в липні: 18,5°С
- середня температура в січні: -4°С.

Абсолютна максимальна зареєстрована температура становить +39,6°С (16 серпня 1954 р.), а абсолютна мінімальна зареєстрована температура становить -31°С (20 лютого 1954 р.), що в цьому контексті призводить до значення абсолютної теплової амплітуди 70,6 °С. Ці великі температурні різниці є результатом спільної дії сонячної радіації, циркуляції повітряних мас і характеристик активної поверхні в районі долини Сучави. Ці екстремальні температури можуть мати вирішальний вплив на будь-які сільськогосподарські культури. Так, у холодну пору року, якщо земля не вкрита снігом, осінні посіви можуть бути знищені заморозками, а в теплу пору року висока температура призводить до посухи.

Найменше опадів випадає в січні, а максимум у червні. Найбільш дощові місяці - це літні місяці, в яких за рік випадає 45% загальної кількості опадів. Кінець осені, зима і початок весни (жовтень - березень) характеризуються невеликою кількістю опадів, що становить лише 25% від загальної кількості.



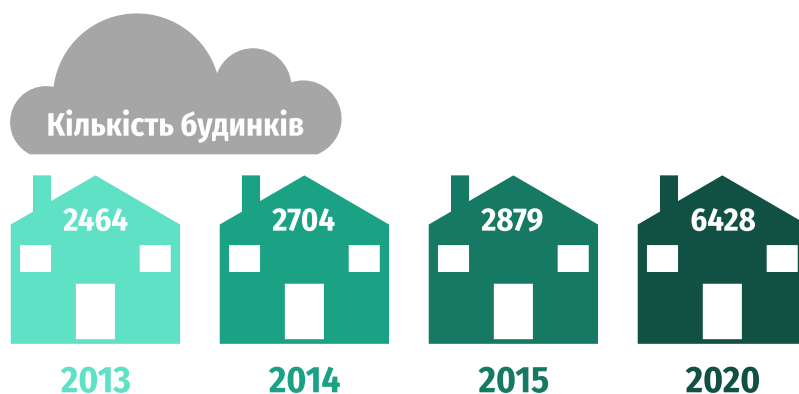


Вітри. Вологі або сухі, теплі і холодні вітри посилюють різницю вологості і температури повітря. Вітри в цьому районі спрямовані вздовж долини річки Сучава.

У комуні Шейя вітри дмуть найчастіше, за даними станції Сучава, із заходу та північного заходу, створюючи фронтальні опади. Переважає західний вітер із річною частотою понад 25%. Вітри зі східного сектора реєструють більшу частоту навесні. Північні вітри зумовлені Азорським антициклоном і мають у цьому районі значно меншу інтенсивність. Вітри з півдня мають повторюваність 8%. Найбільші швидкості вітру часто реєструються навесні і взимку, а найменші середньомісячні швидкості реєструються в кінці літа і на початку осені, в липні-вересні.

Житловий фонд. Середовище проживання комуни Шейя складається здебільшого з одноповерхових будинків, Р, а також будівлі в центральній частині та найновіші з них типу Р+1, Р+2, також є багатоквартирні будинки Р+3, Р+ 4, Р+8.

Відповідно до статистичних даних, наданих мерією комуни Шейя, за останні роки ми спостерігаємо стрімке зростання житлового фонду з 2464 у 2013 році до 6428 зареєстрованих будинків у 2020 році. Ці дані надають нам важливу інформацію, щодо соціально-економічного розвитку держави та на рівні сприйняття жителями зонального потенціалу.



Розвиток житлового фонду комуни Шейя до 2020 року

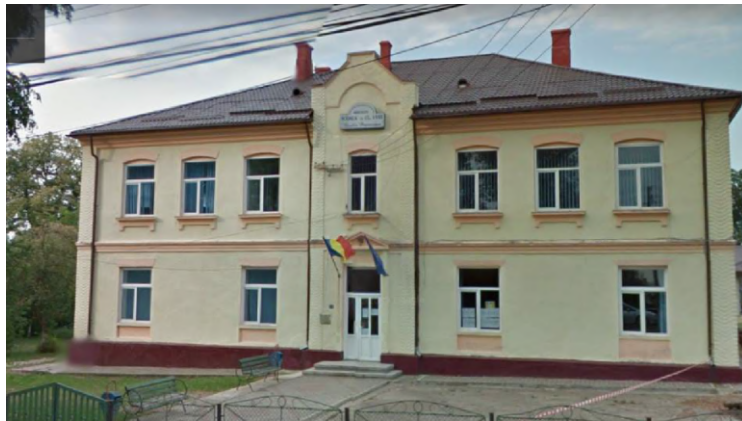
На території муніципалітету Шейя функціонує сім дошкільних навчальних закладів:

- Два дитячі садки в комуні Шейя;
- Дитячий садок с.Миховені;
- Чотири дитсадки в с.Св. Ілія;
- Школа I-VIII класів «Дімітрія Пекураріу» Шейя;
- Школа I-VIII класів «Нікулае Попінчану» Міховень;
- Школа I-VIII класів Св. Ілія.





Школа I-VIII класів «Дімітрія Пекураріу» комуна Шейя



Школа I-VIII класів «Нікулае Попінчану» Міховень, комуна Шейя



Школа I-VIII класів Св. Ілія, комуна Шейя





Мережа водопостачання. У комуні централізована система водопостачання існує в населених пунктах Шейя та Св. Ілія, від водопровідної мережі муніципалітету Сучава (АСЕТ), через з'єднання від труби, яка постачає промислову зону міста та подає воду до проміжного резервуару. Звідси через насосну станцію вода направляється до споживачів і в накопичувач.

У 2008 році муніципалітет комуни Шейя розпочав проект *центрального водопостачання* в місті Міховень, комуна Шейя, повіту Сучава, який фінансується НПРС на загальну суму 560 000 леїв із внеском з місцевого бюджету в 110 000 00 лей, проект, який планується завершити протягом 2021 року. Водопостачання населення, яке не користується централізованою системою, здійснюється з власних джерел, колодязів, виритих зі свердловин, що живляться з ґрунтових вод.

Електропостачання. Електропостачання комуни Шейя забезпечується від мережі середньої напруги, підключеної до Національної енергетичної системи. Мережі електропостачання та вуличного освітлення постійно розширюються, щоб забезпечити підключення нових будинків.

Постачання тепла та природного газу. Комуни Шейя та Св. Ілія підключені до мережі природного газу муніципалітету Сучава. У населених пунктах Міховень, Флорінта та Трей Мовіле природний газ відсутній, опалення переважно здійснюється печами на твердому паливі (дрова, сільськогосподарські відходи тощо).

У цьому сенсі муніципалітет комуни Шейя розпочав кроки для подання проекту «Створення та розширення системи розподілу природного газу», що фінансується Великою операційною програмою інфраструктури, яка спрямована на встановлення мереж у селах Міховень, Флорінта і Трей Мовіле, а також розширення газорозподільної мережі природного в Шейя і Св. Ілія.

Реалізація заходів з підвищення енергоефективності в комуні Шейя

У період 2021-2027 рр. Румунія отримає безповоротну фінансову допомогу для розвитку програм і проектів європейського територіального співробітництва, спрямованих на збалансований розвиток всієї території шляхом заохочення співпраці та обміну передовим досвідом між усіма регіонами Європейського Союзу.

Зі стратегії соціально-економічного розвитку муніципалітету Щея, плану дій на 2021-2027 роки, **Програми транскордонного співробітництва Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна INTERREGNEXT 2021-2027, PO2, «Зелена» Європа/ТО1 - P1 Довкілля**, з тематичною метою: Охорона навколишнього середовища, пом'якшення наслідків та адаптація до зміни клімату та пріоритет 1: Стале використання навколишнього середовища в транскордонній зоні – збереження природних ресурсів, заходи щодо зменшення викидів парникових газів та забруднення річок.

Очікувані результати визначатимуть:

- збільшення спроможності на програмній території для вирішення викликів у сфері захисту навколишнього середовища та пом'якшення зміни клімату;
- успішний захист загальних природних цінностей шляхом усунення наслідків існування кордонів на середовищах існування та підвищення обізнаності людей, які проживають на цій території;





- покращення якості води річок, які перетинають кордони в результаті втручання, пов'язаних з поводженням з відходами та очищенням стічних вод;
- підвищення обізнаності, компетентності та навичок у сфері технологій відновлюваної енергетики та заходів з енергоефективності серед громадян, підприємств та установ;
- як кінцевий результат, менша залежність від імпортованих джерел енергії в програмній території

У тому самому програмному періоді 2021-2027 рр. низка конкретних цілей може отримати фінансування за програмою **RO-UA**:

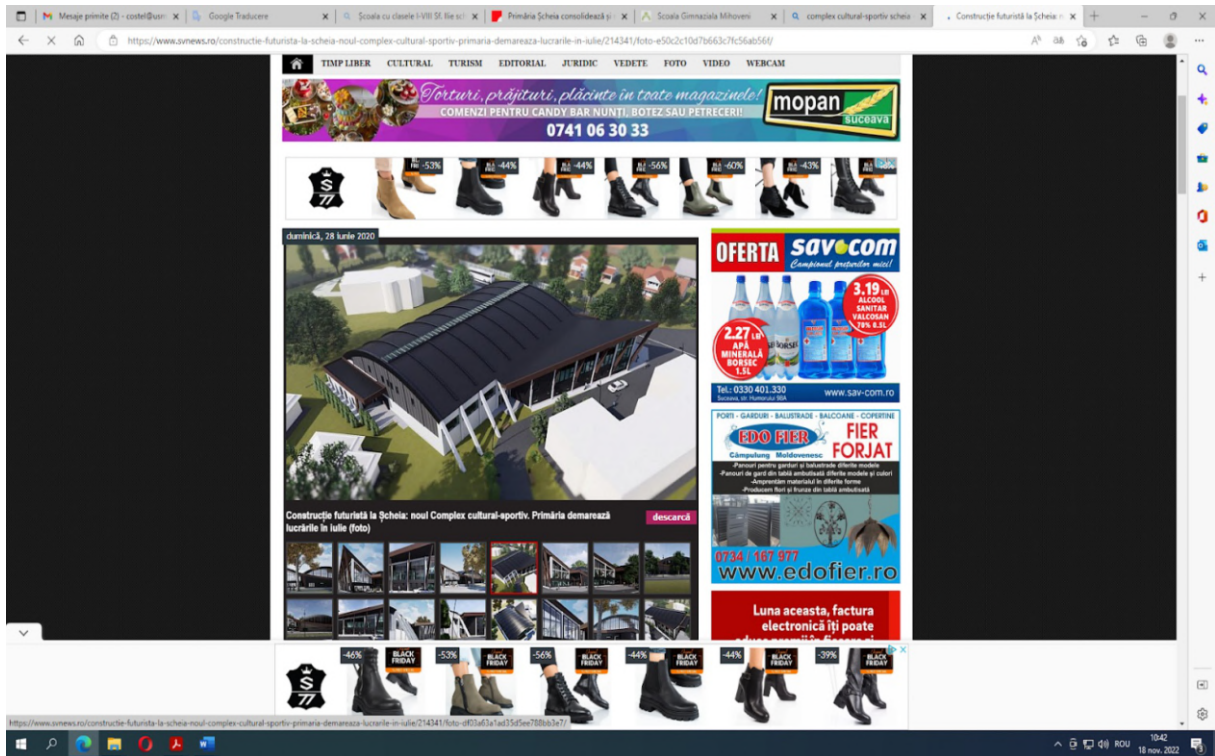
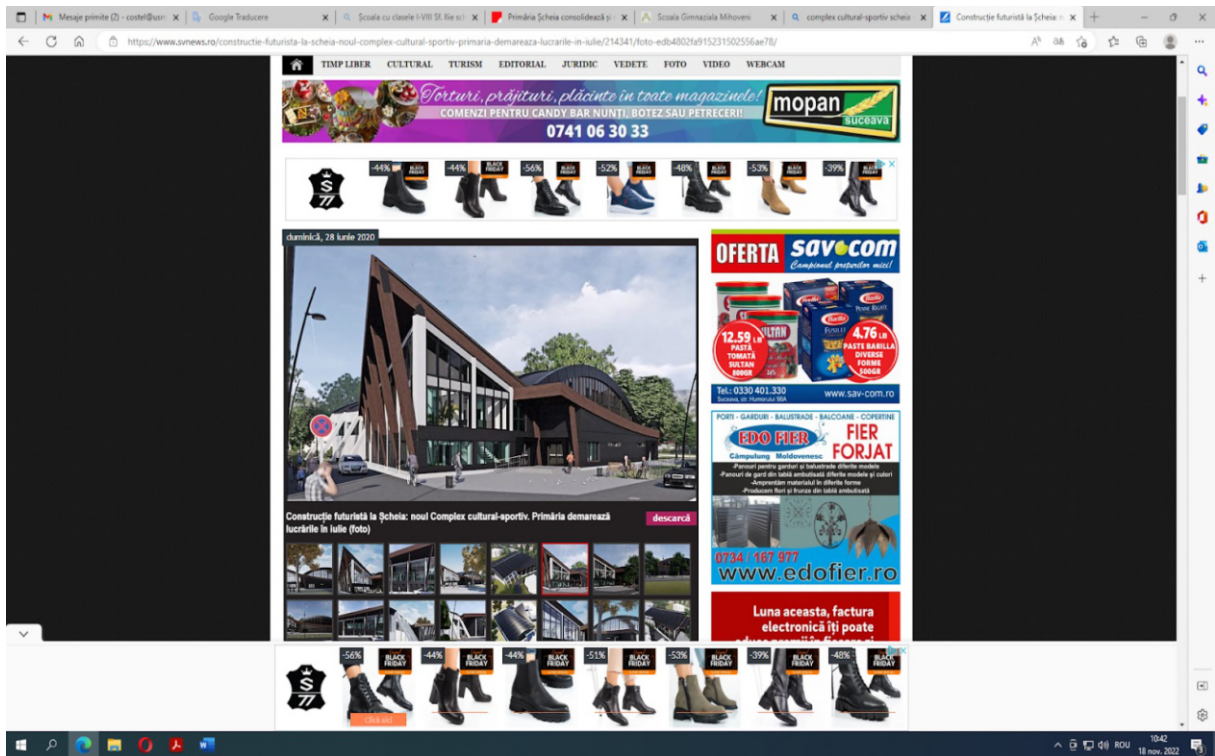
- Сприяння енергоефективності та скорочення викидів парникових газів;
- Сприяння відновлюваній енергетиці відповідно до Директиви щодо відновлюваної енергії (ЄС) 2018/2001, включаючи встановлені в ній критерії стійкості;
- Розвиток інтелектуальних енергетичних систем, мереж і накопичувачів за межами TEN-E;
- Сприяння адаптації до зміни клімату та попередженню ризиків лих, стійкості з урахуванням екосистемних підходів;
- Сприяння доступу до сталого управління водними ресурсами;
- Сприяння переходу до циркулярної та ресурсоефективної економіки;
- Поліпшення охорони та збереження природи, біорізноманіття та екологічної інфраструктури, в тому числі в міських районах, і зменшення всіх форм забруднення;
- Сприяння стійкій мультимодальній міській мобільності як частині переходу до безвуглецевої чистої економіки.

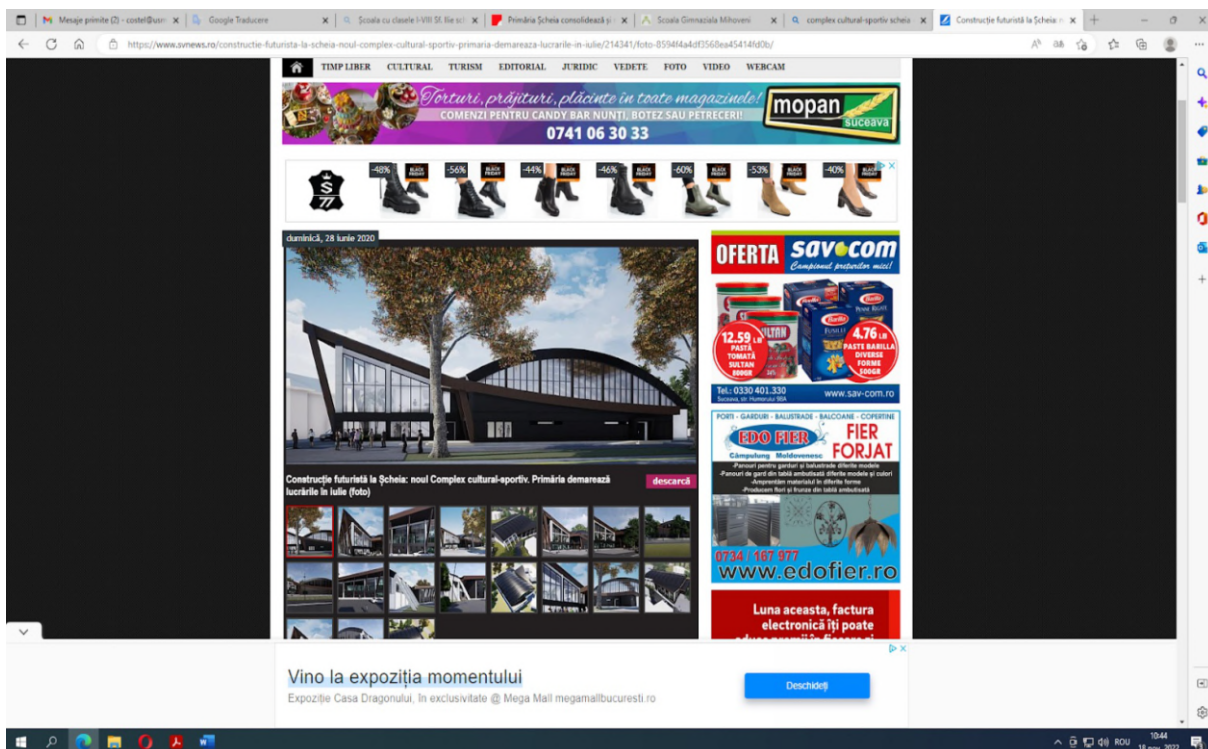
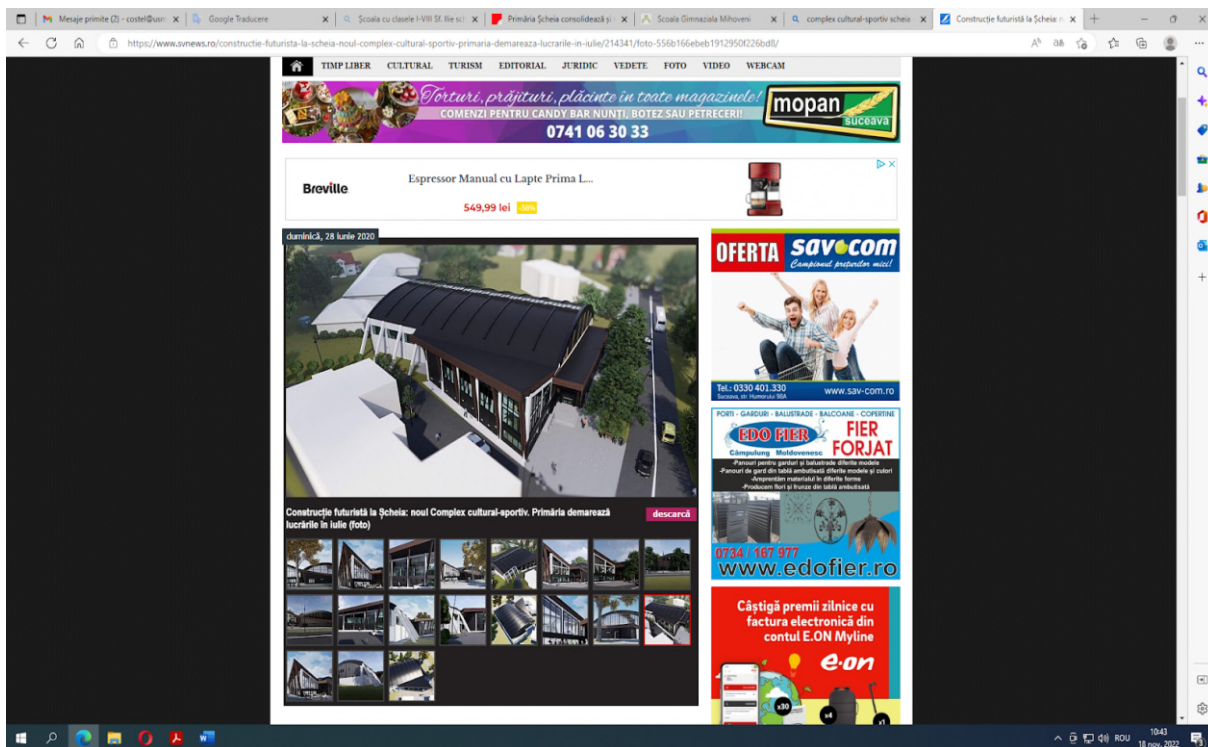
Після SWOT-аналізу було виявлено ряд можливостей, таких як:

- Стійкість та енергоефективність громадських будівель: будівлі поліції, ратуші тощо;
- Пункти підзарядки електромобілів з потужністю швидкої зарядки не менше 50 кВт;
- Доріжки для велосипедів та легкого електротранспорту;
- Придбання електромікроавтобусів для потреб громади;
- Реконструкція інженерних мереж та громадського освітлення постійними темпами за рахунок використання відновлюваної енергії;
- Теплова реабілітація та впровадження альтернативного опалення та енергозберігаючих систем у школі Міховень, комуна Шейя, повіт Сучава;
- Модернізація системи вуличного освітлення (зі світлодіодними лампами) у комуні Шейя, повіт Сучава.

Комуна Шейя отримає вигоду від будівництва культурно-спортивного комплексу загальною площею 2247 м². Електропостачання буде здійснюватися через трифазне підключення від існуючої на території розподільчої мережі.







Культурно-спортивный комплекс, коммуна Шейя





Опалення в зимовий період та охолодження в літній період здійснюватиметься за допомогою теплових насосів. Розподіл теплоносія здійснюватиметься через розподільні труби, розташовані на рівні підлоги та фанкойлів.

Підготовка гарячої води до споживання в літній період забезпечуватиметься сонячними колекторами. Вода буде зберігатися в резервуарі великої місткості. Щоб забезпечити максимально чистий мікроклімат, повітря буде оброблено. Використання обладнання для кондиціонування повітря та вентиляції допоможе заощадити енергію шляхом відновлення тепла з відпрацьованого / обробленого повітря та повторного введення його всередину відповідно до нових європейських директив.





II. ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОВЕДЕНІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ NESICA

1. Проведення енергоаудиту будівлі мерії



На підставі угоди про асоціацію з Університетом імені Стефана чел Маре в Сучаві, в рамках проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатах» - NESiCA, було проведено енергоаудит будівлі мерії з метою її реконструкції та модернізації. Будинок двокорпусний і будувався у дві черги: перший корпус (ратуша) у 1996 р. та другий (прибудова – гаражі та офіси) у 2006 р. Будівля орієнтована головним фасадом (в'їздом) на південний захід.

Конструкція опору будівлі складається наступним чином:

- суцільний плоский бетонний фундамент із залізобетонною фундаментною балкою;
- несучі стіни просторової конструкції з стрижнів і поясів, з кладкою заповнення з ГВП (початкове тіло) і БЦА (прибудова);
- залізобетонне перекриття першого та другого поверхів;
- покрівля з дерев'яного каркасу та покриття з оцинкованого листа.



Будівля ратуші, комуна Шейя

Зовнішні столярні рами ПВХ та склопакет. Вільна висота кімнат 3,40 м на першому поверсі та 3,20 м на другому поверсі. Цоколь будівлі призначений для укриття АЛА та штабу цивільної оборони.

Будівля є висотною, з невеликим підвалом + перший поверх + другий поверх + вежа для першого корпусу та цокольний поверх + поверх для прибудови. Поверхні, розроблені рівнями, представлені в наступній таблиці:





	Початкові дані [m ²]	Розширення [m ²]	Загальна [m ²]
Підвал	109,00	0,00	109,00
Перший поверх	368,00	148,80	516,80
Другий поверх	279,00	148,80	427,80
Вежа	42,00	0,00	42,00
	798,00	297,60	1095,60

Будівля підключена до наступних комунікацій:

- електропостачання;
- постачання природного газу;
- мережі питної води та каналізації;
- автомобільний та пішохідний доступ.

Опалення та гаряче водопостачання здійснюється власною теплоелектростанцією на природному газі з двома котлами HERMANN потужністю 2x84 кВт. На фасаді будівлі встановлено 2 кондиціонери типу SPLIT (12000 БТЕ/год) для локального кондиціювання офісних приміщень.

Енергетичний рейтинг будівлі складається відповідно до питомого споживання, що відповідає комунальним послугам у будівлі, і штрафів, встановлених відповідно до експлуатації. Класифікація за класами енергоспоживання здійснюється відповідно до питомого споживання енергії для кожного типу споживача відповідно до конкретної енергетичної шкали.





Головний фасад будівлі мерії, Шейя



Задній фасад будівлі мерії, Шейя



Розподільний колектор теплової енергії та ТЕЦ





Енергетична нотація еталонної будівлі здійснюється відповідно до питомого споживання, пов'язаного з комунальними послугами в будівлі, з використанням енергетичних шкал, що відповідають кожному споживанню, враховуючи штрафні санкції $p_0 = 1$.

Споживання електроенергії для кондиціонування повітря (згідно МС001 - ПІІ Методика):

Q_{clim} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	q_{clim} [кВт-год/м ² рік]
15.839,76	832,20	19,03

Споживання електроенергії на освітлення (згідно Методології Мс001 – ПІІ):

W_{lum} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	w_{lum} [кВт-год/м ² рік]
12.343,68	832,20	14,83

Розрахунок спожитої первинної енергії та викидів CO₂:

Q_{fh} [кВт-год/рік]	Q_{acc} [кВт-год/рік]	Q_{clim} [кВт-год/рік]	W_{lum} [кВт-год/рік]	E_p [кВт-год/рік]	E_{CO_2} [кг CO ₂ рік]	A_{inc} [m ²]	e_{CO_2} [кг CO ₂ /м ² рік]
70.234,63	28.393,78	15.839,76	12.343,68	189.235,86	28.645,67	832,20	34,42

Визначення заходів модернізації. Відремонтована будівля

Пакет рішень 1

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція підлоги над підвалом вогнетривким пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 10 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою ватою 20 см.

РЕЗУЛЬТАТИ:

Споживання енергії для кондиціонування повітря:

Q_{clim} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	q_{clim} [кВт-год/м ² рік]
9.008,26	832,20	10,82





Споживання електроенергії на освітлення:

W_{lum} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	W_{lum} [кВт-год/м ² рік]
12.343,68	832,20	14,83

Розрахунок спожитої первинної енергії та викидів CO₂:

Q_{fh} [кВт-год/рік]	Q_{acc} [кВт-год/рік]	Q_{clim} [кВт-год/рік]	W_{lum} [кВт-год/рік]	E_p [кВт-год/рік]	E_{CO_2} [кг CO ₂ рік]	A_{inc} [m ²]	e_{CO_2} [кг CO ₂ /м ² рік]
70.055,79	29.039,10	9.008,26	12.343,68	171.883,08	26.698,68	832,20	32,08

Пакет рішень 2

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція підлоги над підвалом вогнетривким пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 10 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою мінеральною ватою 20 см;
- заміна котлів ТЕЦ на вискоефективні конденсаційні котли.

РЕЗУЛЬТАТИ:

Споживання енергії для кондиціонування повітря:

Q_{clim} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	Q_{clim} [кВт-год/м ² рік]
9.008,26	832,20	10,82

Споживання електроенергії на освітлення:

W_{lum} [кВт-год/рік]	A_{inc} [m ²]	W_{lum} [кВт-год/м ² рік]
12.343,68	832,20	14,83

Розрахунок спожитої первинної енергії та викидів CO₂:

Q_{fh} [кВт-год/рік]	Q_{acc} [кВт-год/рік]	Q_{clim} [кВт-год/рік]	W_{lum} [кВт-год/рік]	E_p [кВт-год/рік]	E_{CO_2} [кг CO ₂ рік]	A_{inc} [m ²]	e_{CO_2} [кг CO ₂ /м ² рік]
59.560,45	27.185,54	9.008,26	12.343,68	15.7434,87	24.167,16	832,20	29,04





Пакет рішень 3

- теплоізоляція зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см та по контуру столярних зазорів вогнетривким екструдованим пінополістиролом 3 см;
- теплоізоляція підлоги над підвалом вогнетривким пінополістиролом 8 см;
- теплоізоляція цоколя з зовнішньої сторони вогнетривким екструдованим пінополістиролом 10 см;
- теплоізоляція підлоги в бік перемички базальтовою мінеральною ватою 20 см;
- заміна котлів ТЕС на високоефективні конденсаційні котли;
- встановлення альтернативних систем виробництва теплової та електричної енергії;
- встановлення системи механічної вентиляції з рекуперацією тепла для забезпечення якості повітря всередині приміщень та комфортних умов перебування в приміщеннях.

Результати, отримані у варіанті II (Пакет рішень 2), використовуються для огорожувальних конструкцій будівлі та установок.

Проаналізовано вплив встановлення систем виробництва теплової та електричної енергії на викиди парникових газів.

Вплив встановлення альтернативних систем виробництва теплової та електричної енергії на викиди парникових газів:

а) Альтернативні системи виробництва теплової енергії (тепловий насос):

- розрахункова річна потреба в тепловій енергії для опалення та приготування гарячої води після реконструкції: 86745,98 кВт*год/рік;
- середній ККД теплового насоса: COP=3;
- мінімальний обсяг теплової енергії, який планується щорічно виробляти за допомогою теплового насоса (30% від розрахункової річної потреби в тепловій енергії): 26 023,79 кВт*год/рік;
- мінімальна кількість холоду для охолодження, що передбачається щорічно виробляти за допомогою теплового насоса (50% від розрахункової річної потреби в енергії для кондиціонування повітря): 4 504,13 кВт-год/рік;
- річна економія енергії в результаті використання теплового насоса: 20351,95 кВт/год.

б) Альтернативні системи виробництва електроенергії (фотоелектричні панелі):

- розрахункова річна потреба в електроенергії після реконструкції (освітлення та робота теплового насоса): 22 519,65 кВт*год/рік;
- мінімальний обсяг електроенергії, який планується щорічно виробляти з місцевих ВДЕ (10% від розрахункової річної потреби в електроенергії): 2 251,97 кВт*год/рік;
- річна економія електроенергії: 2 251,97 кВт/год.

Розрахунок спожитої первинної енергії та викидів CO₂:

Q _{th} [кВт-год/рік]	Q _{acc} [кВт-год/рік]	Q _{clim} [кВт-год/рік]	W _{itum} [кВт-год/рік]	E _p [кВт-год/рік]	E _{CO2} [кг CO ₂ /рік]	A _{inc} [m ²]	e _{CO2} [кг CO ₂ /m ² рік]
59560,45	27185,54	9008,26	12343,68	140165,63	17116,47	832,20	20,57





Кумулятивні ефекти:

- розрахункова річна потреба в енергії будівлі після реконструкції: 108 097,92 кВт-год/рік
- загальне споживання за рахунок відновлюваних джерел енергії: 20,91% (22 603,91 кВт-год/рік)
- щорічне скорочення викидів парникових газів в еквіваленті CO₂ в результаті використання місцевих відновлюваних джерел енергії: 7 050,69 [кг CO₂/рік];
- загальна річна економія енергії (порівняно з ситуацією, що не підлягає реконструкції): 176 094,91 кВт*год/рік;
- загальне річне скорочення викидів парникових газів в еквіваленті CO₂: 39 188,97 [кг CO₂/рік].

Встановлення системи механічної вентиляції не дає економії електроенергії порівняно з існуючою ситуацією, але необхідно для забезпечення якості повітря всередині приміщень та комфортних умов у житлових приміщеннях.

РІШЕННЯ З ЕНЕРГОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ

А. КОНСТРУКЦІЇ

1. ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ЗОВНІШНІХ СТІН

Утеплення зовнішніх стін вогнетривким пінополістиролом 10 см. По контуру столярної конструкції теплоізоляція виконана з екструдованих пінополістирольних плит товщиною 3 см, в області зовнішніх косяків і порогів, що забезпечує відповідне посилення і захист профілів (алюміній), а також додаткових смуг скла. волокна або органічні волокна. При застосуванні термос-системи особлива увага буде приділена усуненню існуючих містків тепла.

Окантовка виконується суцільними горизонтальними смугами базальтової мінеральної вати з класом вогнестійкості А1 або А2-s1, d0, розташованими перед усіма поверхами будівлі мінімальною шириною 0,30 м і однаковою товщиною. як пінополістирол, що використовується для теплоізоляції фасаду.

Таким чином термічний опір зовнішніх стін підвищується вище мінімального значення 1,70 [м²К/Вт], передбаченого технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено наказом 2641/2017).

2. ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ ПІДЛОГИ НАД ОСТАННІМ РІВНЕМ

Теплоізоляція підлоги до перемички базальтовою мінеральною ватою 20 см.

Таким чином, досягається підвищення теплового опору верхнього поверху понад мінімальне значення 5,00 [м²К/Вт], передбачене технічним регламентом МС 001/1-2006 (доповнення згідно з наказом 2641/2017).

3. Теплоізоляція нижнього поверху

Утеплення підлоги над підвалом вогнестійким пінополістиролом товщиною 8 см. Теплоізоляція нижнього поверху шляхом монтажу на зовнішній стороні цоколя теплоізоляційного шару, що характеризується хорошою стійкістю до дії вологи (плити





екструдованого пінополістиролу мінімальною товщиною 8 см). Теплоізоляційний шар буде закріплений як механічним, так і клеєним способом і буде захищений зовні шаром армованої штукатурки.

Таким чином термічний опір нижнього поверху підвищується вище мінімального значення 2,60 [м²К/Вт], передбаченого технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено наказом 2641/2017).

В. ОБ'ЄКТИ

4. МОНТАЖ ОПАЛЕННЯ

Заміна котлів ТЕС на високоефективні конденсаційні котли.

5. МОНТАЖ АЛЬТЕРНАТИВНИХ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛОВОЇ ТА ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Встановлення теплових насосів для часткового задоволення потреб будівлі в теплі, а також потреби в охолодженні для кондиціонування повітря.

Монтаж фотоелектричних сонячних панелей. Джерело енергії (потужність установки / виробництва електроенергії) буде розраховане на використання виробленої енергії лише для покриття річних енергетичних потреб будівлі (без розподілу енергії в громадській мережі).

6. МОНТАЖ СИСТЕМИ МЕХАНІЧНОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ

Встановлення системи механічної вентиляції з рекуперацією тепла для забезпечення якості внутрішнього повітря та комфортних умов у приміщеннях.

Економічний аналіз рішень енергомодернізації будівель

Під час енергоаудиту були проаналізовані варіанти покращення теплових характеристик установок, представлених вище.

Вхідні дані:

а) витрати на комунальні послуги:

- тепла енергія: 0,060 євро/кВт*год;
- електроенергія: 0,130 євро/кВт*год.

б) теплоізоляційні матеріали та монтажне обладнання (орієнтовні ціни, без ПДВ - пропозиції від компаній будівельних та будівельних матеріалів):

- пінополістирол: 40 євро/м²;
- екструдований пінополістирол: 95 євро/м²;
- базальтова вата: 90 євро/м²;
- матеріали + виконання без пінополістиролу зовнішніх стін 30 євро/м²;
- матеріали + робота без утеплення базальтовою ватою верхній поверх 25 євро/м²;
- матеріали + робота без полістиролу нижня підлога 4 євро/м².





Річна економія теплової енергії та електроенергії відповідно в результаті утеплення огорожувальних конструкцій будівлі та модернізації установок опалення, ГВП та освітлення:

Пакет рішень 1

$$Et=(204042,25-70055,79)+(16163,89-9008,26)=141142,10 \text{ [кВт-год/рік]}$$

Пакет рішень 2

$$Et=(204042,25-59560,45)+(16163,89-9008,26) + (29039,10-27185,54)$$

$$Et=153491,00 \text{ [кВт-год/рік]}$$

Пакет рішень 3

$$Et=153491,00 + 21433,28=174924,28 \text{ [кВт*год/рік]}$$

$$Ee=2306,03 \text{ [кВт-год/рік]}$$

Висновки. Реалізація втручання, запропонованого цим енергоаудитом, має наслідком зменшення витрат на технічне обслуговування комунальних послуг, зменшення впливу зміни клімату, шляхом зменшення викидів парникових газів у результаті зменшення споживання палива та покращення архітектурного вигляду комуни Шейя, Сучавський повіт.

Рекомендується Пакет рішень 3 з енергоаудиту, який дозволяє виконати мінімальні вимоги до енергоефективності, передбачені технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено Наказом 2641/2017).

Далі найважливіші дані, отримані в результаті енергоаудиту, централізовані:

- питома річна витрата енергії на опалення для перевіреної будівлі: 245,18 кВт*год/м² рік;
- загальне річне питоме споживання первинної енергії для перевіреної будівлі: 417,44 кВт-год/м² рік;
- питомий річний показник викидів CO₂ еквівалент: 67,66 кгCO₂/м² рік;
- енергетичні характеристики перевіреної будівлі (енергетичний рейтинг): 83,61;
- загальний коефіцієнт теплоізоляції G1 для перевіреної будівлі: 0,73 Вт/м³К;
- глобальний коефіцієнт теплоізоляції G1ref. еталонної будівлі: 0,29 Вт/м³К.

Пакет рішень 3:

- термін окупності інвестицій, за умов економічної ефективності: 12,89 років;
- загальний коефіцієнт теплоізоляції G1 для реконструйованої будівлі: 0,26 Вт/м³К;
- річне питоме споживання енергії на опалення, що відповідає реконструйованому будинку: 71,57 кВт*год/м² рік;
- річна економія електроенергії: 177 230,32 кВт*год/рік; 15.24 т.е.п.; 65,86%;
- річне питоме споживання первинної енергії будівлею з невідновлюваних джерел для опалення будівлі: 52,47 кВт*год/м² рік;
- питомий річний показник викидів CO₂ еквівалент: 20,57 кгCO₂/м² рік;
- розрахункове щорічне зменшення викидів парникових газів в CO₂-еквіваленті: 39,19 тонн CO₂/рік (39188,97 кг CO₂/рік);
- питома інвестиція, без ПДВ (будівництво - установки/корисна площа): 0,820 тис. лей/м² а.у.





Оскільки існуюча будівля не відповідає чинним вимогам щодо енергетичної ефективності будівель, рекомендується провести термічну реконструкцію будівлі та привести її до мінімальних вимог до енергетичної ефективності, передбачених технічним регламентом Мс 001/1-2006 (доповнено наказом 2641/2017):

- загальний коефіцієнт теплоізоляції $G \leq G_{1ref}$ [Вт/м³ К];
- питома річне споживання первинної енергії з відновлюваних джерел для опалення будівлі: $q_{year} \leq q_{year,max}$ ($q_{year,max} = 60$ [кВт-год/м² рік], офісна будівля).

Під час прийому будівлі після реконструкції буде видано сертифікат енергетичної ефективності будівлі (відповідно до Закону 372/2005 про енергетичну ефективність будівель), який засвідчуватиме нові питомі витрати на опалення, гарячу воду, кондиціонування повітря, вентиляція та освітлення.

2. Сертифікат енергоефективності будівлі мерії м. Шейя

Сертифікат енергетичної ефективності для будівлі ратуші Шейя, повіт Сучава, було складено на основі методології розрахунку Енергетичної ефективності будівель, розробленої на застосування Закону 372/2005. Енергетична сертифікація будівлі проводиться відповідно до загального енергоспоживання будівлі, оціненого за допомогою теплового та енергетичного аналізу конструкції та пов'язаних з нею установок. Енергетичний рейтинг будівлі враховує штрафні санкції за нераціональне використання енергії.

Характеристики сертифікованої будівлі:

- Корисна площа: 832,2 м²;
- Категорія будівлі: Ратуша;
- Площа забудови: 1 095,6 м²;
- Висотний режим: Іп+Іп+Е+Вежа;
- Внутрішній об'єм будівлі: 2746,26 м³;
- Рік побудови: 1996 (добудова 2006).

Були враховані такі дані:

1. Річне питома споживання енергії: 314,33 кВт* год / м² рік (Сертифікована будівля) / 152,38 кВт*год/м² рік (Еталонна будівля);
2. Індекс викидів CO₂ в еквіваленті [кгCO₂/м² рік]: 67,66 кВт-год/м² рік (Сертифікована будівля) / 34,42 кВт-год/м² рік (Еталонна будівля).

Річні питомі витрати енергії на [кВт-год/м ² рік]:		Клас енергоспоживання	
		Сертифікована будівля /	Еталонна будівля
Опалення	248,18	E	B
Гаряча вода	34,89	B	B
Кондиціонування	19,42	A	A



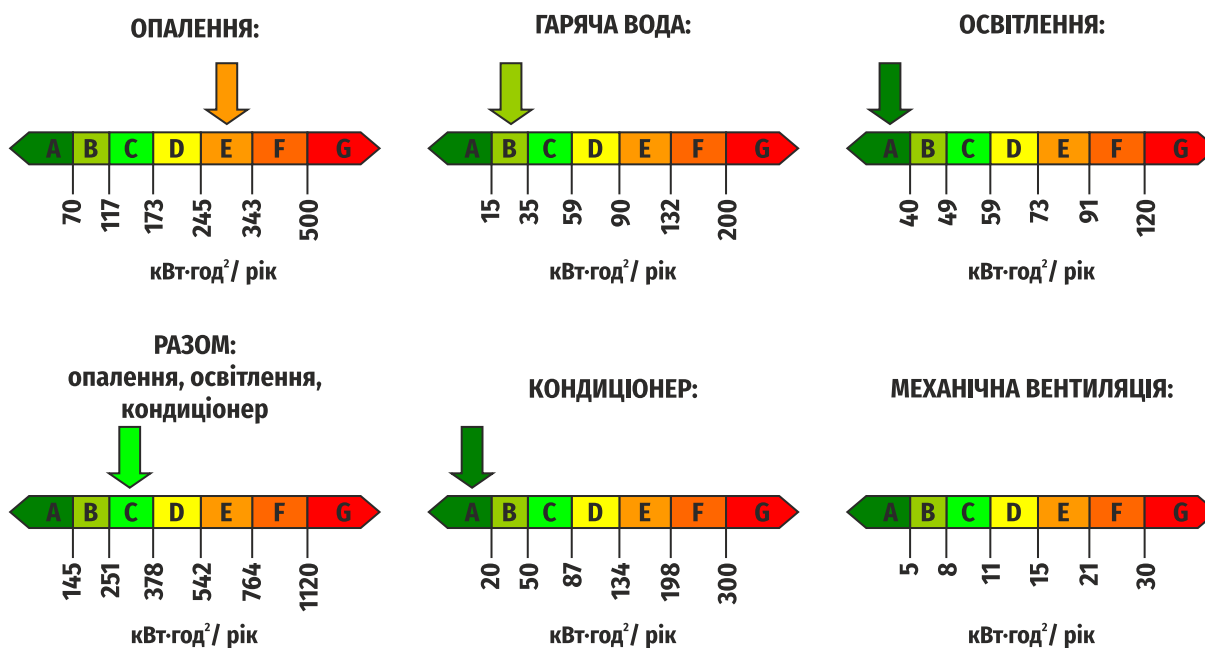


Механічна вентиляція	-	-	-
Штучне освітлення	14,83	A	A

Енергетичні характеристики еталонної будівлі можна визначити в наступній таблиці.

Річні питомі витрати енергії [кВт-год/м ² рік] на		Рейтинг енергоспоживання
Опалення	84,40	14,83
Гаряча вода	34,12	
Кондиціонування	19,03	
Механічна вентиляція	-	
Штучне освітлення	14,83	

Питоме річне споживання енергії з відновлюваних джерел вважається рівним 0, будівля не має впроваджених джерел виробництва теплової та електричної енергії. Нижче представлені дані, отримані щодо оцінки енергетичної ефективності будівлі, відповідно енергетичної класифікації сіток будівлі відповідно до питомого річного споживання тепла.



Енергетична класифікація мереж будівлі в залежності від питомих річних витрат тепла





Рекомендації щодо зниження витрат за рахунок підвищення енергоефективності будівлі:

А. Рекомендовані рішення для огороджувальних конструкцій:

- Теплоізоляція зовнішніх стін;
- Теплоізоляція верхнього поверху;
- Теплоізоляція нижнього поверху.

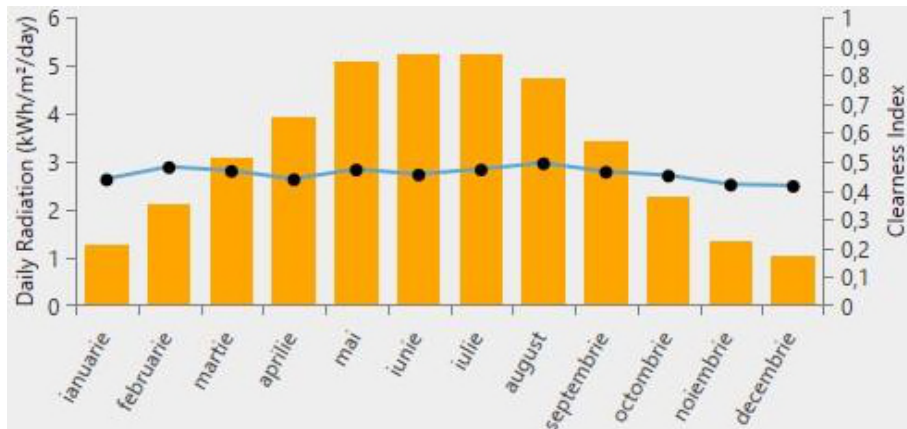
В. Рекомендовані рішення для установок, пов'язаних із будівлею:

- Заміна котлів ТЕС на високоефективні конденсаційні котли;
- Використання відновлюваних джерел енергії для забезпечення інженерних комунікацій у будівлі;
- Впровадження організованої системи механічної вентиляції.

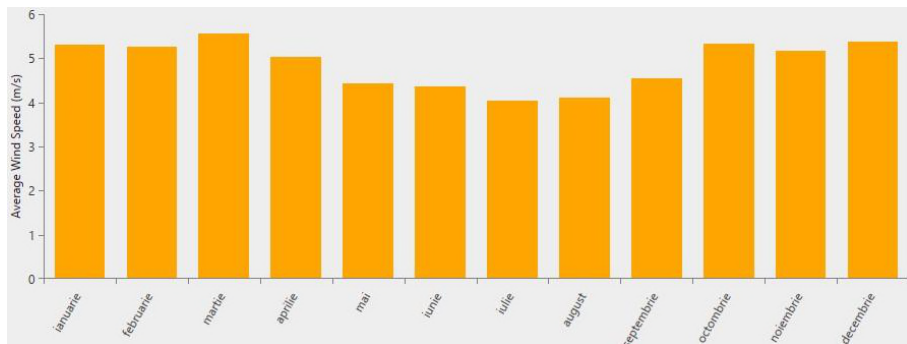
Енергетична сертифікація будівлі проводиться відповідно до загального енергоспоживання будівлі, оціненого за допомогою теплового та енергетичного аналізу конструкції та пов'язаних з нею установок.

Енергетичний рейтинг будівлі враховує штрафні санкції за нераціональне використання енергії





Середньомісячне значення сонячної радіації в районі комуни Шейя



Середньодобові значення швидкості вітру в районі комуни Шейя



Середньодобові значення температури в районі комуни Шейя

Згідно з наявними даними, споживання електроенергії будівлею мерії Шейя становить 22,51 МВт-год/рік, що відповідає споживанню системи освітлення та теплового насоса відновленої будівлі після застосування пакету рішень №. 3.

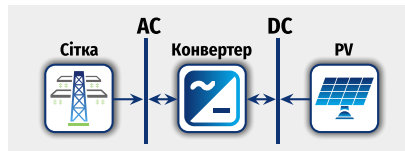
Щоб компенсувати таку кількість електроенергії, рекомендується встановити фотоелектричну систему на даху будівлі загальною встановленою потужністю 24 кВт. Було





враховано, що будівля розташована в південно-західному напрямку, а два скати даху мають приблизно 60°.

Робоча блок-схема мережевої фотоелектричної системи включає фотоелектричне джерело встановленою потужністю 24 кВт та інвертор для передачі виробленої енергії в мережу, згідно з робочою блок-схемою.



Структурна схема роботи системи виробництва енергії

Для аналізу роботи мережевої фотоелектричної системи встановлено:

1. Фотоелектричні панелі монтуються на даху будівлі під кутом нахилу панелі 60°.
2. Було враховано наступне: вплив температури ($-0,50\% / ^\circ\text{C}$) на потужність, вироблену фотоелектричними панелями, ефективність панелей, наведену виробником за стандартних умов випробування (21%) та стандартну робочу температуру фотоелемента (47°C).

Результати, отримані в результаті моделювання, висвітлюють ряд характеристик запропонованої системи, централізованих у наступній таблиці. Встановлено, що запропонована система буде виробляти в кліматичних умовах, характерних для місцевості, кількість електроенергії в розмірі 23,842 МВт-год/рік.

Характеристики фотоелектричної системи

Кількість виробленої енергії щорічно	23842	кВт/год
Середня вироблена енергія за добу	65,3	кВт/день
Максимальна вироблена потужність	11,6	кВт
Коефіцієнт ємності	11,3	%
Години роботи	4374	год/рік

Електрична енергія, що вводиться в електромережу

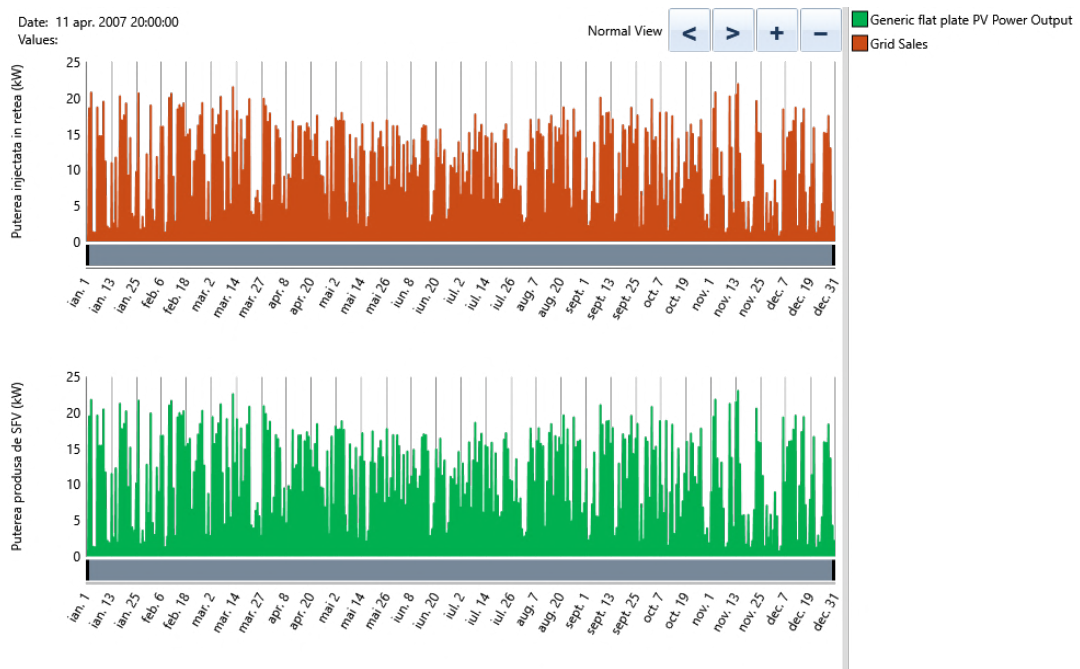
Січень	1394	кВт/год
Лютий	1689	кВт/год
Березень	2045	кВт/год
Квітень	2082	кВт/год
Травень	2448	кВт/год
Червень	2268	кВт/год





Липень	2344	кВт/год
Серпень	2390	кВт/год
Вересень	1991	кВт/год
Жовтень	1607	кВт/год
Листопад	1236	кВт/год
Грудень	1157	кВт/год
РАЗОМ	22650	кВт/год

Наступний малюнок ілюструє зміну потужності, що подається в електричну мережу фотоелектричною системою, а також потужності, виробленої фотоелектричною системою, залежно від розподілу глобальної складової сонячного випромінювання.



Електроенергія, що вводиться в мережу, і електроенергія, вироблена фотоелектричною системою

Висновки. Впровадивши гібридну систему виробництва електроенергії загальною встановленою потужністю 24 кВт, будівля може покрити споживання електроенергії 22,51 МВт-год/рік. Встановлення вітрової турбіни є необов'язковим, оскільки вона не забезпечує значного споживання електроенергії через погані вітрові умови.





IV. РЕСУРСИ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ НАЙКРАЩИХ РІШЕНЬ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В МУНІЦИПАЛІТЕТІ ШЕЙЯ

Підтримка проектів розвитку в період 2021-2027 років у сфері освіти, інфраструктури, транспорту, просторового планування, навколишнього середовища, економіки, туризму, культури, спорту, дозвілля, охорони здоров'я, соціальної допомоги, державного управління призведе до економічного зростання муніципалітету Шейя та підвищення рівня життя мешканців району.

Для досягнення запропонованих цілей мета полягає у більшому залученні коштів громади та приватного сектору та зменшенні коштів з державного бюджету. Потреби у фінансуванні являють собою кількісну оцінку місцевих потреб, незалежно від джерела фінансування (державний бюджет, місцевий бюджет, кошти громади, приватні кошти).

Загальне поняття «Європейські фонди» означає інструменти безповоротного фінансування, які надаються державам-членам Європейського Союзу (ЄС) з метою скорочення розриву в економічному та соціальному розвитку між ними. Європейські фонди спільно розпоряджаються Європейською комісією та кожною окремою державою-членом. Для Румунії Європейські структурні та інвестиційні фонди (Фонди ЄСІ) є основним джерелом фінансування операційних програм, основною метою яких є впровадження політики економічного та соціального згуртування на національному рівні.

ЄСІ фонди включають:

- Європейський фонд регіонального розвитку (ЄФРР) підтримує інвестиції, спрямовані на: регіональний розвиток (особливо через інвестиції в інфраструктуру), цифровий порядок денний, підвищення конкурентоспроможності МСП, енергоефективність та відновлювані джерела енергії, дослідження та інновації, сталий розвиток міст. ЄФРР також підтримує транскордонне, транснаціональне та міжрегіональне співробітництво в рамках мети європейського територіального співробітництва.

- Фонд згуртованості фінансує екологічні, енергетичні та транспортні інфраструктурні проекти шляхом підвищення енергоефективності, використання відновлюваних джерел енергії, розвитку залізничного транспорту, підтримки інтермодальності, зміцнення громадського транспорту тощо.

Заходи, запропоновані в стратегії муніципалітету Шейя, узгоджуються з Оперативними програмами на період 2021-2027 років. Проте освоєння наявних коштів залежить, поряд із прийнятністю дій, від інституційної спроможності ініціювати проекти та працювати в партнерстві для досягнення стратегічних цілей. Стратегія розвитку комуни Шейя на 2021-2027 рр. є правовим робочим документом Місцевої ради Шейя. Документ має нормативно-перспективний характер і зобов'язує постійну переоцінку та оптимізацію варіантів розвитку громади з метою їх адаптації до еволюції економічних і соціальних реалій. Метою заходів, запропонованих у стратегії, є покращення, серед іншого, якості навколишнього середовища через заходи з





підвищення обізнаності щодо важливості чистого навколишнього середовища для збереження здоров'я, покращення якості повітря, а також ефективного управління та збирання відходів.

Пріоритетними заходами в короткостроковій, середньостроковій та довгостроковій перспективі є:

1. Екологічно чисті технології, згідно європейських стандартів;
2. Світлодіодні світильники в мережі загального вуличного освітлення;
3. Впровадження систем моніторингу якості факторів навколишнього середовища (повітря, вода, ґрунт);
4. Комплексне поводження з побутовими відходами, управління промисловими відходами;
5. Термосанація будинків управління мерії;
6. Реконструкція інженерних мереж та громадського освітлення постійними темпами за рахунок використання відновлюваної енергії;
7. Встановлення пунктів підзарядки електромобілів потужністю не менше 50 кВт.

Термореабілітація та запровадження альтернативного опалення та енергозберігаючих систем також розглядаються, школа Міховень, комуна Шейя, повіт Сучава, що фінансується «Програмою підвищення енергоефективності та інтелектуального енергоменеджменту в громадських будівлях, призначених для навчальних закладів» - САМ.

Метою енергетичного компоненту є вирішення основних проблем енергетичного сектору з точки зору декарбонізації та забруднення повітря, відповідно забезпечення зеленого переходу та оцифрування енергетичного сектору шляхом сприяння виробництву електроенергії з відновлюваних джерел, енергоефективності та технологій майбутнього.

Пропоновані інвестиції в наступні роки враховують:

1. Нові потужності з виробництва електроенергії з відновлюваних джерел;
2. Інфраструктура розподілу відновлюваного газу (використання природного газу в поєднанні з зеленим воднем як перехідний захід), а також потужності з виробництва зеленого водню та/або його використання для зберігання електроенергії;
3. Розвиток гнучких та вискоефективних газовидобувних потужностей для когенерації електроенергії та тепла (СНР) у секторі централізованого теплопостачання з метою досягнення глибокої декарбонізації;
4. Промисловий ланцюг виробництва та/або складання та/або переробки батарей, елементів і фотоелектричних панелей (включаючи допоміжне обладнання), а також нових потужностей для зберігання електроенергії;
5. Забезпечення енергоефективності в промисловому секторі.





Енергетичний компонент є відповіддю на головну ініціативу Acceleration (Power-up) із Щорічної стратегії сталого зростання до 2021 року, яка спрямована на надання пріоритету постійним чистим технологіям, розвитку та використанню відновлюваних джерел енергії. Завдяки реформам та інвестиціям, які сприяють заміні вугілля в енергетичному балансі та стимулюванню виробництва електроенергії з відновлюваних джерел, включаючи зелений водень, енергетичний компонент сприяє прискоренню розвитку та використанню відновлюваних джерел енергії, включаючи зелені водню, а також до зберігання та інтеграції відновлюваної енергії в енергетичну систему. Запитуваний бюджет у рамках становить 1 620,00 мільйонів євро.

Розглядається впровадження програми енергоефективності в школах. Бюджет цієї програми становить понад 500 000,00 євро для UAT з населенням понад 5 001,00 жителів, що фінансується Адміністрацією Фонду навколишнього середовища.

Мета: Підвищення енергоефективності громадських будівель, призначених для навчальних закладів, та покращення якості навколишнього середовища шляхом скорочення викидів парникових газів шляхом зменшення річного кінцевого споживання енергії.

Цілі: Модернізація громадських будівель, призначених для навчальних закладів, шляхом фінансування заходів / дій, специфічних для реалізації інвестицій для підвищення їх енергоефективності, відповідно:

- покращення теплоізоляції огорожувальних конструкцій будівлі (зовнішні стіни, вікна та двері, перекриття над останнім рівнем, перекриття над підвалом), облицювання та покриття; а також інші огорожувальні елементи, що огорожують кондиціонований простір будівлі;
- впровадження, реконструкція та модернізація, за необхідності, установок для підготовки, розподілу та використання теплового агента для опалення та гарячої води для споживання, систем вентиляції та кондиціонування повітря, систем механічної вентиляції з рекуперацією тепла, включаючи пасивні системи охолодження, а також придбання та встановлення відповідного обладнання та підключення до систем центрального опалення, якщо це доречно;
- використання відновлюваних джерел енергії;
- впровадження систем енергоменеджменту, спрямованих на підвищення енергоефективності та моніторинг споживання енергії (наприклад, придбання, встановлення, обслуговування та експлуатація інтелектуальних систем управління та моніторингу будь-якого виду енергії для забезпечення комфортних умов у приміщенні);
- заміна люмінесцентних та ламп розжарювання на світильники з високою енергоефективністю та тривалим терміном служби, світлодіодною технологією, відповідно до технічних норм і правил;
- оптимізація якості повітря в приміщенні шляхом механічної вентиляції з індивідуальними або централізованими установками, в залежності від обставин, з рекуперацією теплової енергії для забезпечення необхідного свіжого повітря та вологості, що забезпечує здоров'я користувачів у приміщеннях, де вони працюють.



6. НАЙКРАЩІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РІШЕННЯ – КОНЦЕПЦІЇ ДЛЯ ПІЛОТНИХ ГРОМАД У СЛОВАЧЧИНІ

6.1 ЗБОРІВСЬКА ГРОМАДА

1. ІДЕНТИФІКАЦІЙНІ ДАНІ

Ідентифікаційні дані замовника, оператора та суб'єкта енергоаудиту

Ідентифікаційні дані замовника та гаранта ЕА

Назва компанії/Назва фізичної особи:	Зборівська громада (для Об'єднаної школи села Зборов)
Локація:	Зборов, Лесна 10, 086 33 Зборов
Реєстраційний номер:	00322741
ІПН:	2020624804
Ім'я законного представника:	Ян Шуркала, PhD.
Уповноважений представник:	Габріела Гурайова (директор)
Контактна особа:	Ян Шуркала, PhD.
Телефон:	+421948 212 206
E-mail:	jan.surkala@gmail.com, info@zborov.sk
Об'єкт ЕА:	Впровадження заходів щодо зменшення енергоспоживання
Адреса:	Школска 478/14, 086 33 Зборов
Майнові правовідносини до клієнта та поручителя ЕА	Засновником школи, а також власником будівлі в село Зборов

Енергоаудитор

Ідентифікаційні дані енергоаудитора

Назва компанії/ПІБ фізичної особи:	Klíma-Teplo designing
Локація:	Tolstého 3, 04001 Košice
Реєстраційний номер:	44294476
ІПН:	SK2022674731
Ім'я законного представника:	Штефан Петканіч
Контактна особа:	Штефан Петканіч



Телефон:	+421 905 139 015
E-mail:	petkanic@climateplo.sk
Ідентифікаційні дані енергоаудитора::	Вранай Франтішек, PhD.
Адреса:	Ковечянська цеста 21, 04001 Кошице
Сертифікат:	Номер: 321/2014-0069
Номер телефону:	+421 905 505017
E-mail:	frantisek.vranay@tuke.sk

Адміністратор:

Енергоаудитор	Франтішек Вранай, PhD.
Співадміністратор	Мікулаш Вранай

1. ПРЕДМЕТ ЕНЕРГОАУДИТУ

Мета енергоаудиту

Енергоаудит обробляється з метою визначення потенціалу енергозбереження шляхом впровадження значної реконструкції будівлі та енергоменеджменту.

Предметом ЕА є:

- оцінка теплотехнічних властивостей будівельних конструкцій;
- оцінка енергоспоживання поточних технічних систем будівлі;
- запропоновані заходи щодо значного або капітального ремонту будівлі;
- запропоновані заходи щодо реконструкції та модернізації технічних систем у будівлі, визначення потенціалу енергозбереження;
- економічна та екологічна оцінка запропонованих заходів.

Енергоаудит призначений для власника будівлі:

- для потреб рішення власника про можливості реалізації запропонованих заходів;
- щодо можливостей впровадження рекомендацій щодо підвищення енергоефективності будівлі;
- як основа для виготовлення проектної документації на реконструкцію будівлі.

Визначення суб'єкта енергоаудиту

Будинок, площа: Зборівська об'єднана школа
Адреса: Школска 478, 086 33, Зборов
Номер ділянки: **Кадастрова служба Зборов 334/8**



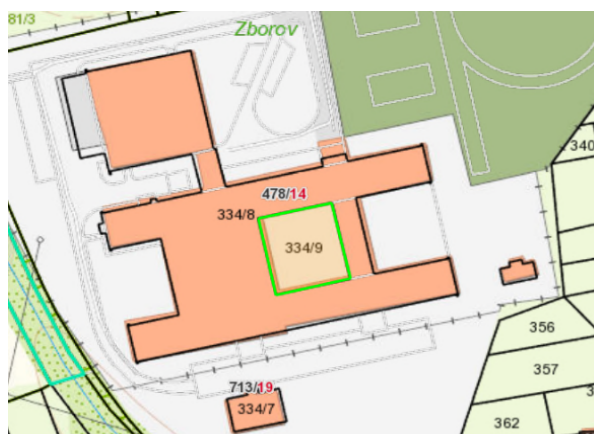


Рисунок - Розташування об'єкта енергоаудиту

2. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ

Об'єкт оцінюваної школи розташований на території муніципалітету Зборов у районі Бардейов. Крім того, власником об'єктів є муніципалітет Зборова. Доїзд на ділянку по місцевому сполученню.

Будівля є шкільним приміщенням, яке використовується лише в обмежений час у робочі дні. Будівля не використовується у вихідні, святкові та святкові дні. У будівлі необхідно забезпечити роботу в зимові місяці за рахунок опалення, а також відповідне середовище в приміщенні (якість повітря) відповідно до призначення приміщень і їх розміщення протягом року. Окрім якості навколишнього середовища, необхідне забезпечення гарячої води та освітлення приміщень. Всі ці параметри повинні відповідати встановленим вимогам.



Проте завжди слід подбати про те, щоб учні та вчителі почувалися комфортно в будівлі. Відчуття комфорту згодом відобразиться на продуктивності. Технологія будівельного середовища доповнює створення цього комфортного середовища. Будівля, що складається із взаємопов'язаних об'єктів, в яких енергія використовується для опалення, підігріву гарячої води та освітлення, оцінюється як єдине ціле.





Основний корпус: класи, кабінети, коридори, кімнати, їдальня, кухня.

Будівля частково цокольна з двома надземними поверхами. У прибудові розташовані спортзали та майстерні. Огородження будівлі виконано з газосилікатних панелей товщиною 250 мм з утеплювачем EPS товщиною 80 мм. Конструкція даху - подвійна покрівля із залізобетонних панелей з теплоізоляцією. Покрівля з асфальтової черепиці з вентиляльованим горищем. Вікна та двері - пластикові з утепленими склопакетами по всій будівлі. Конструкції перекриттів оригінальні з бетонною підкладкою, включно з гідроізоляцією, утеплювачем Fibrex 10мм та покриттям підлоги відповідно до призначення приміщень.

Тренажерні зали та майстерні:

Будівля була добудована як прибудова. Без підвалу з одним надземним поверхом. Огородження будівлі виконано з арматури Porfix товщиною 250 мм і товщиною ізоляції EPS 100 мм. Конструкція даху цехів двосхилий із залізобетонних панелей з теплоізоляцією. Конструкція покрівлі спортивних залів виконана з несучих трапецієподібних листів з перлітовим утеплювачем 60 мм, Гераклітом 30 мм і Полсідом товщиною 50 мм. Покрівля з асфальтової черепиці з вентиляльованим горищем. Вікна та двері - пластикові з утепленими склопакетами по всій будівлі. Конструкції перекриттів з бетонною підкладкою, в тому числі гідроізоляцією, утеплювачем EPS 100 мм та покриттям підлоги відповідно до призначення приміщень.

Опалення: це водяна система опалення, яка розподіляє тепло через пластинчасті радіатори. Радіатори вже оснащені регулюючими вентилями з термостатичними головками. Система опалення гідравлічно регулюється. Розводка від котельні проводиться через опалювальні зони будівлі (коридори під стелею, а в приміщеннях - над підлогою). Ці трубопроводи без теплоізоляції. Крім того, трубопроводи сприяють обігріву приміщень, через які вони проходять. Джерелом опалення є спільна газова котельня, розташована в прибудові будинку.

Підігрів гарячої води: Підготовка теплового опалення для будівлі здійснюється в газовій котельні з 300-літровим накопичувачем з циркуляцією. Частина точок розподілу реалізована через електричний накопичувальний бак EOY 82 літри з розподілами без циркуляції.

Далекі від котельні умивальники обладнані проточними електричними нагрівачами, розміщеними безпосередньо біля меблів. Пункти роздачі – умивальники, раковини, кухня, обладнана для приготування їжі та сервірування (мийки та умивальники), гігієнічні приміщення спортивних залів (умивальники та душові). Трубопроводи прокладаються в обмеженому просторі трубопроводах під підлогою будівлі або в стінах. Труби утеплені. Якість ізоляції неможливо визначити через недоступність ділянок трубопроводів.

Стан системи приготування гарячої води відповідає періоду експлуатації - незадовільний (по теплоізоляції).

Освітлення: в даний час система освітлення в основному забезпечується люмінесцентними лампами з вимикачами на вході в кімнату. Дана система освітлення є незадовільною з точки зору: електробезпеки - електропроводка будівлі не відповідає діючим стандартам, застаріле





освітлення, інтенсивність освітлення, світлотехнічні вимоги до освітлення відповідно до діючих стандартів освітлення.

Деякі лампи вже є світлодіодними лампами загальною площею бл. 20%.

Електромонтаж - електрощити, запобіжники та КРУ, розетки, вимикачі в первісному стані, технічно застарілі. Також розетка і світлова проводка проведені алюмінієвими проводами.

Котельня: Входить до складу прибудови, де знаходяться майстерні та спортзал з обладнанням. Технологія котельні для опалення всіх об'єктів забезпечується котлами на природному газі. Тепло подається у вигляді гарячої води з параметрами 60/45 °С по сталевих трубах. Труби проводяться всередині опалювальних приміщень, підвішені під стелею без теплоізоляції або над підлогою вздовж стіни опалювальних приміщень. Джерелом тепла є чотири газові котли BUDERUS Logamax plus GB162-100 V2 тепловою потужністю 95 кВт кожен. Обігрівуються об'єкти розділені на окремі зони з власним насосом з еквітермічним регулюванням. Регулювання, насоси, проводка, ізоляція все після реконструкції.

3. ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ВХОДИ ТА ВИХОДИ ЕНЕРГІЇ

В об'єкті енергоаудиту відбуваються лише енерговитрати та енергоспоживання, енерговиходи не реалізуються. Власником усієї будівлі є місто Зборов. Обсяги закуплених енергоносіїв за роки моніторингу були такими:

Споживання електроенергії:

Споживачами електричної енергії є нормальна експлуатація, системи внутрішнього та зовнішнього освітлення, підігріву гарячої води, дрібні електроприлади різного типу та потужності (ПК, копіювальні апарати, холодильники та інші).

Таблиця - Зведені дані про споживання електроенергії

Електроенергія	Рік			Середнє за 3 роки
	2018	2019	2020	
Споживання кВт- год/рік	72,399	82,128	70,473	75,000
Витрати €/рік: без ПДВ	11,439	12,556	11,374	11,790
Середня ціна €/кВт-год	0.1580	0.1529	0.1614	0.1572

У роки моніторингу середнє споживання електроенергії досягло 75 000 кВт-год/рік, що відповідає річним витратам на електроенергію 11 790 євро за середньою ціною 0,1572 євро/кВт-год без ПДВ.





Споживання газу на опалення

Тепло виробляють газові котли в будівлі. Огляд споживання природного газу для опалення, підігріву гарячої води та приготування їжі, включаючи часткові витрати, наведено в наступній таблиці

Таблиця - Зведені дані про споживання газу

ГАЗ	Рік			Середнє за 3 роки
	2018	2019	2020	
Споживання кВт- год/рік	642,850	734,910	550,220	642,660
Витрати €/рік: без ПДВ	23,808	36,260	27,440	29,169
Середня ціна €/кВт-год	0.0370	0.0493	0.0499	0.0454

Середня ціна за роки моніторингу розрахована на рівні 0,0454 євро/кВт-год без ПДВ.

Витрата палива

Паливо не є частиною енергоаудиту.

4. ТЕПЛОТЕХНІЧНА ОЦІНКА КОНСТРУКЦІЙ ОБОЛОНКОВОГО ТИПУ, ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА

Місцеві та нормовані кліматичні умови

Для розрахунку потреби в теплі для покриття втрат тепла внаслідок теплопередачі та вентиляції використовувалася методологія, заснована на градусах опалювальних днів. Далі представлені дані за роки моніторингу.

Режим опалення будівлі в реальній експлуатації не відповідає кількості градусів за місцем розташування. Опалення в будівлі пристосовується до часу експлуатації будівлі, кімнати завжди опалюються відповідно до потреби та заповненості кімнати. Температура опалення внутрішніх приміщень відповідає використанню будівлі.

Стандартизовані вхідні дані про зовнішні кліматичні умови та внутрішнє середовище будівлі були використані для розрахунку теплової потреби на опалення за стандартизованою оцінкою. Стандартизовану оцінку використовували лише для порівняння вимірної потреби в теплі об'єкта відповідно до STN 73 0540-2.





Таблиця - Кліматичні умови місцевості

			NH	UH
Зовнішня розрахункова температура	q _e	(°C)	-13	-15
Зона вітру, швидкість вітру	v	(м/с)	-	до 2
Внутрішня розрахункова температура	q _i	(°C)	20	19.5
φЗовнішня температура в опалювальний період	q _{ae}	(°C)	3.86	4.80
φ Кількість опалювальних днів	d		212	232
φ Кількість денних градусів	D		3,422	3,768

NH - Стандартизоване оцінювання

UH - Модифікована оцінка

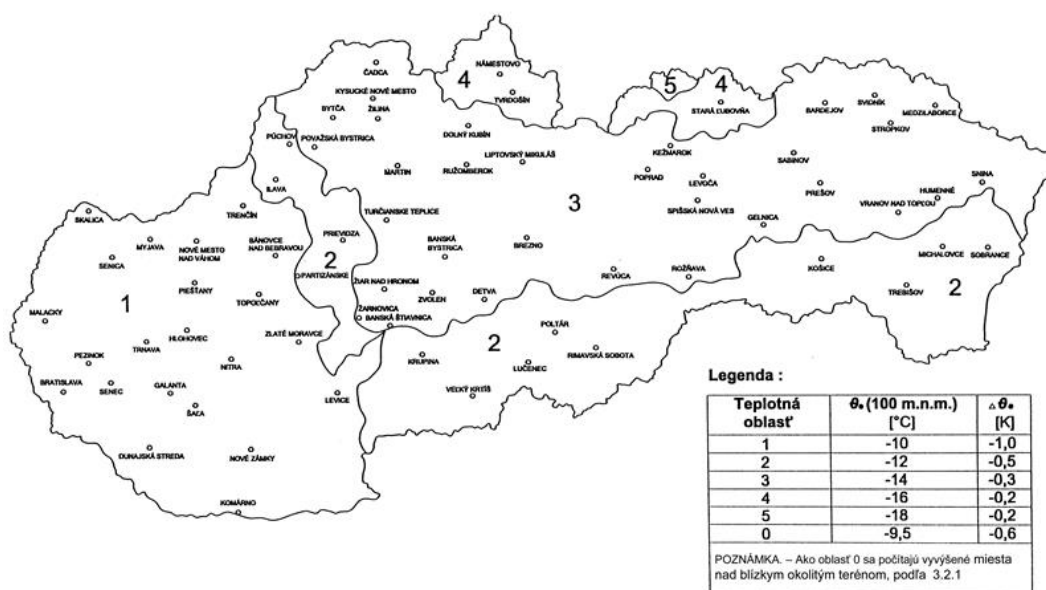


Рисунок Поділ Словацької Республіки на температурні пояси

У теплотехнічній оцінці були враховані наступні умови, згідно STN 73 0540 - 3, місцезнаходження Зборов, район Бардейов.

У теплотехнічних розрахунках використовувалися основні параметри будівлі, наведені в наступній таблиці.



Таблиця - Технічні та геометричні параметри будівлі

ПОТОЧНИЙ СТАН			Середня температура СН (°C)
Будівля школи та приміщення школи - реставрація			18.50
Загальна площа забудови	A	(м ²)	4,174.95
Периметр забудованої території	p	(м)	-
Опалюваний об'єм будівлі	Vb	(м ³)	24,068.80
Площа поверхні	Ab	(м ²)	6,779.94
Охолодження	ΣAi	(м ²)	12,110.86
Коефіцієнт форми будівлі	ΣAi/Vb	(1/м)	0.50
Кількість надземних поверхів			2.00
Середня висота поверху	hk, pr	(м)	3.55

Для проведення теплотехнічної оцінки будівлі використано проектну документацію, зазначену на початку звіту. Необхідні деталі були додані під час огляду об'єктів та після консультацій з інвестором. Нижче наведено детальний розрахунок теплотехнічної оцінки поточного стану будівлі з описом будівельних конструкцій, прорізів тощо. Часткові розрахунки вказують на відповідність об'єкта чинним нормам та критеріям енергоефективності будівель.

Теплотехнічна оцінка будівлі – поточний стан

Сума площ усіх суцільних будівельних конструкцій становить 10836,6 м². Коефіцієнт теплопередачі будівельних конструкцій наведено в наступній таблиці. Питомі втрати тепла за рахунок теплопередачі в усіх міцних будівельних конструкціях становлять 4679,3 Вт/К, що становить 68,6% загальних питомих втрат тепла за рахунок теплопередачі.

Сума площ усіх типів прорізів становить 1274,2 м². Коефіцієнт теплопередачі отворів наведено в наступній таблиці. Питома втрата тепла за рахунок теплопередачі всередині всіх отворів становить 1537,3 Вт·К-1, що становить 22,5% від загальної питомої втрати тепла за рахунок теплопередачі. Замінено всі металопластикові вікна та двері, встановлено стіни по периметру.

Загальна площа огороджувальної конструкції 12110,86 м². Коефіцієнт теплопередачі огороджувальної конструкції з урахуванням питомих тепловтрат за рахунок теплових містків становить 6216,59 Вт·К-1. Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків становлять



605,54 Вт·К-1. Відповідно до СТН 73 0540-2 виконання мінімальних вимог щодо середнього коефіцієнта тепловіддачі загальних огорожувальних конструкцій будівлі показано в таблиці.

Частка окремих структурних елементів і теплових містків у загальних питомих тепловтратах на теплопередачу наведена в наступній таблиці.

СКЛАД СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗА ПИТОМИМИ ТЕПЛОВТРАТАМИ – СУЧАСНИЙ СТАН

ОДИНИЦЯ		ПЛОЩА (м ²)	ОТОПЛЕННЯ (Вт/К)	ЧАСТКА (%)
OS	Периметр стіни	2,486.7	711.5	10.4%
SCH	Покрівля	4,175.0	2,309.2	33.8%
PDL	Покриття підлоги	4,175.0	1,658.6	24.3%
OTV	Отвори	1,274.2	1,537.3	22.5%
TM	Теплові містки	–	605.5	8.9%
SUM	Оболонки будівлі	12,110.9	6,822.1	100.0%
SUM	Суцільні конструкції	10,836.6	5,284.8	77.5%

Потреба тепла для опалення

Розрахунок теплової потреби для опалення проводиться на основі розрахунку втрат тепла за рахунок теплопередачі всередині конструктивних елементів і за рахунок вентиляції, яка була зменшена за рахунок надходжень тепла. Загальна річна потреба в теплі для покриття втрат тепла на транспортування та вентиляцію становить 473 716,73 кВт/год.

Оцінка будівлі з точки зору споживання тепла для опалення

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля.





Таблиця - Оцінка будівлі згідно STN 73 0540-2 – поточний стан

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i/V_b$	0.503
Потреба в теплі в ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Qh	473,719.73
Відносна потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	QEP	69.87
Нормативне значення	(кВт-год/м ²)	QNEP	53.20
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	Qr1,EP	27.60
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	Qr2,EP	13.80
Оцінка будівлі згідно STN 73 0540 - 2		QEP ≤ QN,EP	Незадовільно

Оцінена будівля не відповідає енергетичному критерію.

Класифікація будівлі за енергоспоживанням - поточний стан

Поточний стан будівлі не відповідає енергетичному критерію. З точки зору системи опалення, підготовки гарячої води та системи освітлення, загальна потреба в енергії належить до класу **С**. З точки зору споживання первинної енергії будівля відноситься до класу **В**.

ЗАГАЛЬНА ЕНЕРГІЯ - С

ПЕРВИННА ЕНЕРГІЯ - В

Таблиця - Класифікація будівлі за місцем споживання енергії - поточний стан

Класифікація будівлі за місцем енергоспоживання								Будівля школи та її приміщення		
	A	B	C	D	E	F	G	поточний стан		
ОПАЛЕННЯ	25	56	84	112	140	138	OVER	77.67	С	
ГАРЯЧА ВОДА	6	12	18	24	30	36	OVER	11.77	В	
ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ	0	0	0	0	0	0	OVER	-	-	
ОСВІТЛЕННЯ	9	18	27	36	45	54	OVER	4.28	А	
ЗАГАЛЬНА	43	86	129	172	215	258	OVER	93.73	С	
	A0	A1	B	C	D	E	F			
ПОЧАТКОВА	34	68	136	204	272	340	OVER	120.60	В	





5. ПРОПОЗИЦІЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ - МОДИФІКАЦІЯ БУДІВЛІ

Запропоновано наступні заходи щодо зниження енергоспоживання будівлі, яка є об'єктом енергоаудиту. При розробці заходів враховувалися результати енергетичних та економічних розрахунків, а також експлуатаційні параметри будівлі, спосіб і терміни її використання. Для оцінки зниження енергоспоживання враховується відсоток зниження енергоспоживання будівлі, визначений розрахунками на основі реального енергоспоживання використовуваної технології. Грошова оцінка енергозбереження з щорічним коефіцієнтом оновлення 2,5% повинна використовуватися для розрахунку норми прибутку. Усі заходи енергетично та економічно оцінені на основі середніх значень енергетичних та економічних потреб часу експлуатації будівлі за 2018-2020 роки. Реальна облікова ставка з урахуванням річного рівня інфляції встановлена на рівні 3,0%. Сума інвестиційних витрат була визначена на основі прайс-листів та на основі звичайних цін на запропоноване обладнання та роботи. **Теплоізоляція була розроблена з урахуванням необхідних значень коефіцієнтів теплопередачі, а також була врахована технічна можливість.**

Захід 1: МОДИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ

- утеплення стіни по периметру **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- утеплення конструкції даху утеплювачем товщиною 400 мм, **РЕКОМЕНДОВАНО**
- Утеплення підлоги **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- Заміна отворів з $U=1,2$ [Вт/м².К] **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**

ОБГРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДОВАНИХ ЗАХОДІВ

- **ІСНУЄ ВИСОКА ЯКІСТЬ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, НАВІТЬ ХОЧА СТАНДАРТНІ РЕКОМЕНДОВАНІ ПАРАМЕТРИ БІЛЬШЕ НЕ ДОТРИМУЮТЬСЯ** для об'єктів, побудованих після 2015 року: обов'язкові – U -стіна=0,22, U -дах=0,10, U -отвори=1,0
- **ВИСОКА НОРМА ПРИБУТКУ РОБИТЬ МОДИФІКАЦІЇ НЕЕФЕКТИВНИМИ**

Властивості структурних елементів, виділених червоним кольором у наступній таблиці, беруться до уваги для розрахунку оцінки переваг запропонованих заходів. Передбачається утеплення покрівлі утеплювачем товщиною 400 мм.





Таблиця - Перелік конструктивних елементів - запропонований стан

СКЛАД КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗА ПИТОМИМИ ТЕПЛОВТРАТАМИ – запропонований стан

ОДИНИЦЯ		ПЛОЩА (м ²)	ОТОПЛЕННЯ (Вт/К)	ЧАСТКА (%)
OS	Периметр стіни	2,486.7	711.5	14.6%
SCH	Покрівля	4,175.0	348.6	7.2%
PDL	Покриття підлоги	4,175.0	1,658.6	34.1%
OTV	Отвори	1,274.2	1,537.3	31.6%
TM	Теплові містки	-	605.5	12.5%
SUM	Оболонки будівлі	12,110.9	4,861.6	100,0%
SUM	Суцільні конструкції	10,836.6	3,324.3	68.4%

Енергетична та економічна оцінка запропонованого Заходу 1

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури при короткочасній роботі у відповідній категорії будівель. Щоб продемонструвати досягнення енергетичної ефективності будівлі, питома потреба тепла для опалення має бути нижчою за стандартизоване значення. Результати оцінки наведені в таблиці.

Таблиця - Оцінка будівлі згідно СТН 73 0540-2 – запропонований стан

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i / V_b$	0.503
Потреба в теплі в ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт·год)	Q_h	332,246.81
Відносна потреба тепла для опалення	(кВт·год/м ²)	Q_{EP}	49.00
Нормативне значення	(кВт·год/м ²)	Q_{NEP}	53.20
Рекомендоване значення	(кВт·год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	27.60
Цільове рекомендоване значення	(кВт·год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.80
Оцінка будівлі згідно СТН 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{NEP}$	Задовільно





Впроваджуючи будівельні заходи **НА ВІДПОВІДНІСТЬ ВИМОГАМ СТН БЕЗ РЕКУПЕРАЦІЇ**, можна заощадити 29,86% енергії на опалення, що становить 141,472 МВт-год теплової енергії. Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій наведена в таблиці:

Таблиця - Економічна оцінка Заходу 1 МОДИФІКАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

ВИСНОВОК – СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ	кВт-год	473,720
енергія ДО =	енергія ПІСЛЯ = кВт-год	332,247
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = кВт-год	141,473

ВИСНОВОК – ВАРТІСТЬ ЕНЕРГІЇ	вартість ДО = €	21,501
	вартість ПІСЛЯ = €	15,080
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = €	6,421

ВИСНОВОК - ВАРТІСТЬ ЗАХОДІВ € **175,348**

6. ПРОПОЗИЦІЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ – ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВКИ

Захід 2: МОДИФІКАЦІЯ системи ОСВІТЛЕННЯ

ПРОПОНОВАНИ ЗАХОДИ

- заміна освітлення в об'єкті АБ на світлодіодне **РЕКОМЕНДОВАНО**
- встановлення фотоелектричних панелей **РЕКОМЕНДОВАНО**

- заміна оригінальних люмінесцентних ламп Т8 1x36 Вт, 2x36 Вт, 4x18 Вт і 4x36Вт на класичний баласт на люмінесцентні лампи Т5 (1x18Вт, 2x18Вт) з електронним баластом,

- заміна ламп розжарювання на класичні лампи 40 Вт і 60 Вт на лампи з LED лампочками 1x25 Вт (16 Вт) Е 27

- постачання кількості світильників для забезпечення вимог щодо інтенсивності освітлення згідно СТН EN 12 464 -1 Освітлення робочих місць, реконструкція електродвигунів та освітлювальної проводки.

- встановлення фотоелектричних панелей (50 м² = 11 кВтр) призначене для використання ОСВІТЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ, ОПАЛЕННЯ та ГАРЯЧОГО ВОДОНАГРІВАННЯ. Витрати на фотовольтаїку та прибуток від енергії розподіляються між точками розподілу!

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:





Таблиця - Економічна оцінка Заходу 2 ОСВІТЛЕННЯ

ВИСНОВОК – СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ		
енергія ДО =	кВт-год	29,018
	енергія ПІСЛЯ = кВт-год	5,206
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = кВт-год	23,812
ВИСНОВОК – ВАРТІСТЬ ЕНЕРГІЇ		
	вартість ДО = €	4,562
	вартість ПІСЛЯ = €	818
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = €	3,743
ВИСНОВОК - ВАРТІСТЬ ЗАХОДІВ	€	24,670

Захід 3: МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

ПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ

- відновлення вентиляції **РЕКОМЕНДОВАНО**
 - гідравлічне регулювання системи опалення **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
 - реконструкція тепломережі **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
 - встановлення сонячної системи гарячого водопостачання **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
 - заміна /реконструкція джерела тепла **РЕКОМЕНДОВАНО**
 - обладнання (рекупераційні вентилятори) **РЕКОМЕНДОВАНО**
 - встановлення фотоелектричних панелей **РЕКОМЕНДОВАНО**
 - обслуговування та перевірки обладнання (збільшення витрат) **РЕКОМЕНДОВАНО**
- Рекомендується встановлення рекуперації в аудиторіях з метою зменшення енерговитрат на нагрівання повітря та забезпечення гігієнічного повітрообміну в приміщеннях будівлі. Передбачувана площа вентиляції за допомогою рекуперації становить 80%, розглянута ефективність рекуперації становить 85%.
- Вже реалізовано гідравлічне регулювання розподілу тепла, що передбачає встановлення термостатичних вентилів на радіаторах та регулюючих вентилів на теплотрасах.
- Реконструкція розподільної системи передбачає впровадження нової теплоізоляції на з'єднувальній лінії між будинками та котельнею та в будівлі. Це зменшить тепловтрати системи розподілу тепла. Труби проходять через опалювальні приміщення, так що втрати тепла розподільних систем сприяють обігріву. Перегріву запобігають термостатичні головки на радіаторах.
- Сонячна система гарячого водопостачання для підтримки опалення - в цьому випадку цей захід неефективний.





- У зв'язку з технічним станом джерела тепла (газової котельні), який поки що знаходиться в задовільному стані, заміна котлів, а також заміна насосів та змішувальних вузлів еквітермічного регулювання відводів не рекомендується. Для досягнення класу енергоспоживання А0 пропонується додати в будівлю теплові насоси повітря-вода з електричним приводом (теплопостачання на рівні 85%). Існуючі газові котли повинні забезпечити відсутню теплову енергію (приблизно 15%).

- Встановлюючи рекуперацію, необхідно забезпечити енергію для приводу вентиляторів. Вентилятори - це вимушена інвестиція без повернення.

- Встановлення фотоелектричних панелей для електропостачання теплових насосів. Пропонована площа 250 м² = 54 кВтр.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:

Таблиця - Економічна оцінка Заходу з ОПАЛЕННЯ

ВИСНОВОК – СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ	кВт-год	365,761
енергія ДО =	енергія ПІСЛЯ = кВт-год	63,584
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = кВт-год	302,177

ВИСНОВОК – ВАРТІСТЬ ЕНЕРГІЇ	вартість ДО = €	18,585
	вартість ПІСЛЯ = €	8,751
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = €	9,834

ВИСНОВОК - ВАРТІСТЬ ЗАХОДІВ € **363,912**

Захід 4: МОДИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ПІДГРІВУ ГАРЯЧОЇ ВОДИ

ПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ

- реконструкція розподільних ліній **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- гідравлічне регулювання системи РОЗПОДІЛУ гарячої води **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- реконструкція/заміна бака гарячої води **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- нагріву гарячої води синячною енергією **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- заміна джерела опалення гарячої води **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**
- диск пристрою (примусове встановлення вихідного коду) **НЕ РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**





- встановлення фотоелектричних панелей **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**

- обслуговування та перевірка обладнання (збільшення витрат) **РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ**

- Реконструкція трубопроводів включає проектування нових трубопроводів від джерел (електроаккумуляційних нагрівачів) та їх теплоізоляцію. Рекомендується від'єднання дистанційних раковин від джерела роздачі гарячої води та впровадження електричного проточного нагріву. Загальна довжина циркуляційних розподільних ліній буде зменшена.

- Гідравлічне регулювання можливе лише з великими розподільними системами з циркуляцією. В оцінюваному будинку трубопроводи короткі без можливості регулювання.

- Зберегти оригінальний резервуар для гарячої води.

- Доповнення джерела опалення (газові котли доповнюються електричними тепловими насосами повітря-вода. Коефіцієнт тепlopостачання становить 40% газові котли та 60% теплові насоси.

- Привід інших додаткових пристроїв, викликаних іншими заходами не потрібні.

- Додати фотоелектричні панелі для нагріву води тепловими насосами. Пропонована площа 50 м² = 11 кВт. Витрати на встановлення фотоелектричної системи пропорційно розподіляються між освітленням, кондиціонером і опаленням гарячої води.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:

Таблиця - Економічна оцінка Заходу 4 ТЕЛЕВІЗІЙНЕ ОПАЛЕННЯ

ВИСНОВОК – СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ		
енергія ДО =	кВт-год	87,343.20
	енергія ПІСЛЯ = кВт-год	44,540.56
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = кВт-год	42,802.64

ВИСНОВОК – ВАРТІСТЬ ЕНЕРГІЇ		
	вартість ДО = €	4,625
	вартість ПІСЛЯ = €	3,650
	заощадження ЗАГАЛЬНЕ = €	975

ВИСНОВОК - ВАРТІСТЬ ЗАХОДІВ € **17,556**





Захід 5: ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБ'ЄКТА

ПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ

- Енергоменеджмент **РЕКОМЕНДОВАНО**

Запропонований захід у сфері управління енергетичними процесами має бути позначений загальним терміном – енергоменеджмент, який може заощадити до 10% енергії. Запропоновані заходи майже не потребують інвестиційних витрат або є мінімальними. Застосовуючи заходи при експлуатації джерел тепла та систем розподілу, можна досягти економії енергоресурсів та витрат на їх придбання. Важко точно розрахувати точну економію, оскільки ці заходи сильно залежать від індивідуального підходу відповідальних працівників. Розрахунок можливих заходів представлений у цьому звіті як приклад для керівників вищої ланки.

Захід може бути застосований лише після придбання права власності на всю ділянку.

7. РЕКОМЕНДАЦІЯ ЩОДО ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ - ПАКЕТ ЗАХОДІВ

Із запропонованих заходів складається загальний рекомендований захід проекту щодо зменшення споживання енергії адміністративної будівлі. Запропоновані заходи базуються на оцінці поточного стану будівлі та її енергоспоживання, включаючи розрахунки, законодавчі та нормативні критерії, а також консультації з інвестором. Пропонується такий підсумковий показник:

Комбінація вищезазначених заходів, а саме повна реконструкція будівлі відповідно до заходу 1, заміна системи освітлення, подальша модернізація системи підігріву та розподілу тепла для опалення, а також системи підігріву гарячої води. Розрахунки показують, що поєднання заходів 1, 2, 3, 4 і 5 є найбільш вигідним у фінансовому, енергетичному та екологічному плані. Крім того, технічні заходи є обґрунтованими та однозначно рекомендованими до виконання.

Умовою запропонованих заходів є досягнення віднесення окремих місць споживання енергії до класу «В», а загальної первинної енергії до класу «А0».





Таблиця – Енергетичне та економічне резюме запропонованих заходів

Захід	Енергозбереження (кВт-год/рік)	Економія витрат на енергію (€/рік)	Інвестиційні витрати без ПДВ (€)
3 1 = Повна реконструкція огорожувальних конструкцій	141,473	6,421	175,348
3 2 = Встановлення більш енергоефективної системи освітлення	23,812	3,743	24,670
3 3 = Модернізація системи опалення	302,177	9,834	363,912
3 4 = Модернізація системи підігріву гарячої води	42,803	975	17,556
3 5 = Енергетичний менеджмент роботи на об'єкті	0	0	0
Сума (УСЬОГО)	510,264	20,973	581,486

Таблиця - Результати економічної оцінки запропонованих заходів

Інвестиційні витрати на реалізацію заходів без ПДВ (€)	581,485.81
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	510,264.14
Річна економія енергії (%) (УСЬОГО = П + ГВ + О)	81.8%
Річна економія витрат на електроенергію (€)	20,973.36
Термін дії заходів (років)	25.00
Простий термін окупності (років) БЕЗ СУБСИДІЙ	27.72

Енергетична оцінка будівлі

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховувався час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля. Для відповідності енергетичному критерію питома потреба тепла на опалення повинна бути меншою за стандартизоване значення.





На підставі висновку енергоаудиту рекомендовано впровадження запропонованих заходів з точки зору енергетичної та економічної вигоди експлуатаційних витрат. У разі вимоги дотримання критеріїв енергоефективності в частині зменшення споживання тепла для опалення згідно СТН 73 0540-2:2016, кошти повинні витратитися належним чином на реконструкцію будівлі.

Класифікація будівлі за енергоспоживанням - ПІСЛЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ

Поточний стан будівлі не відповідає енергетичним критеріям. Після впровадження заходів щодо системи опалення, приготування гарячої води та освітлення загальне енергоспоживання має клас В, а будівля – клас А0 за споживанням первинної енергії. До балансу включаються лише рекомендовані заходи. Неefективні заходи виключаються з оцінки.

Таблиця - Класифікація будівлі за місцем споживання енергії - ПІСЛЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ

Класифікація будівлі за місцем енергоспоживання								Будівля школи та її приміщення			
	A	B	C	D	E	F	G	поточний стан	після вжитих заходів		
НАГРІВАННЯ	25	56	84	112	140	138	НАД	77.67	C	33.00	B
ГАРЯЧА ВОДА	6	12	18	24	30	36	НАД	11.77	B	11.64	B
ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ	0	0	0	0	0	0	НАД	-	-	-	-
ОСВІТЛЕННЯ	9	18	27	36	45	54	НАД	4.28	A	0.34	A
УСЬОГО	43	86	129	172	215	258	НАД	93.73	C	46.09	B
	A0	A1	B	C	D	E	F				
ПОЧАТКОВА	34	68	136	204	272	340	НАД	120.60	B	33.91	A0





8. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Екологічна оцінка була проведена шляхом розрахунку різниць у споживанні первинної енергії в МВт-год до та після заходів та їх множення на коефіцієнти викидів окремих відповідних забруднюючих речовин. Вся енергія, яка споживається для експлуатації будівлі, коригується на підставі рахунків від постачальників (опалення, підігрів гарячої води, освітлення, приготування їжі, робота електроприладів тощо).

Енергія в первинних носіях:

Таблиця - Енергія в первинному носії
ЗАГАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ (опалення + гаряча вода + освітлення + інше споживання)

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електро-енергії	разом	з газу	з електро-енергії	разом	
Енергія МВт-год	642.66	75.00	717.66	264.15	58.95	323.10	-54.98

Таблиця - Викиди шкідливих речовин
ЗАГАЛЬНА КІЛЬКІСТЬ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ (опалення + гаряча вода + освітлення + інше споживання)

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електро-енергії	разом	з газу	з електро-енергії	разом	
CO ₂ т/р	128.53	26.25	154.78	52.83	20.63	73.46	-52.54
CO кг/рік	42.52	33.75	76.27	17.48	26.53	44.00	-42.31
TZL кг/рік	0.00	13.35	13.35	0.00	10.49	10.49	-21.41
SO ₂ кг/рік	0.00	66.75	66.75	0.00	52.46	52.46	-21.41
NO _x кг/рік	151.03	73.35	224.38	62.08	57.65	119.72	-46.64
PM _{2,5} кг/рік	0.00	4.01	4.01	0.00	3.15	3.15	-21.41
PM ₁₀ кг/рік	0.00	9.35	9.35	0.00	7.34	7.34	-21.41

Проект запропонованих енергетичних заходів є значною місцевою екологічною вигодою із встановленням фотоелектричних панелей площею 350 м² = потужністю 75,0 кВтр.

Загальна економія енергії для експлуатації будівлі становить 54,98%.

Усі відстежені викиди забруднювачів повітря мають значно знизитися в майбутньому до 52,54% для CO₂. Оцінка поширюється на всю будівлю школи (класи + спортивні зали + майстерні).





9. ВИСНОВОК

Метою енергетичного аудиту є виявлення потенціалу енергозбереження в оцінюваних будівлях, беручи до уваги місцеві, технічні та економічні фактори. Аудитор також повинен враховувати вимоги інвестора.

Вирішуючи переваги чи недоліки проекту, є кілька факторів, на які необхідно звернути увагу окремо. З одного боку, це економічність проекту та окупність інвестицій, з іншого – намагання зменшити потребу в енергії для забезпечення теплового комфорту. Наразі суттєвим фактором є вплив на навколишнє середовище та зменшення викидів парникових газів, зокрема CO₂. Однак економічна вигода іноді стоїть на останньому місці при розгляді будівель спеціального призначення, де першочерговою метою оператора має бути забезпечення теплового комфорту та комфорту використання будівлі з мінімальними експлуатаційними витратами.

Усі розрахунки, висновки та рекомендації базуються на оцінці енергоспоживання за 2018-2020 роки. Рівень інвестиційних витрат та економічну оцінку визначено на основі преїскурантів та кваліфікованих фінансових оцінок.

Розрахунки енергоаудиту показують, що на оцінюваних об'єктах можна зменшити споживання загальної кількості відпущеної енергії (опалення + гаряча вода + освітлення + інше споживання) на 55,05%. Інвестиційні витрати на впровадження заходів включають необхідні та ефективні енергетичні заходи, які сприятимуть зменшенню загального споживання енергії.

Після впровадження запропонованих конструктивних і технологічних змін будівля, що оцінюється, має бути віднесена до категорії А0 – будівля з майже нульовим споживанням енергії – за місцем споживання глобального показника – споживання первинної енергії.

ОГЛЯД ЗАХОДІВ

3 1 = Ізоляція даху

3 2 = Встановлення більш енергоефективних систем освітлення
= Монтаж фотоелектричних панелей

3 3 = Рекуперація вентиляованого повітря – впровадження
= Реконструкція джерела тепла - доповнення електричними тепловими насосами повітря-вода
= Встановлення фотоелектричних панелей - електроенергія для приводу ТН

3 4 = Зміна нагріву гарячої води в точках розподілу (електричні проточні нагрівачі)
= Реконструкція джерела тепла - доповнення електричними тепловими насосами повітря-вода
= Встановлення фотоелектричних панелей - електроенергія для приводу ТН

3 5 = Енергетичний менеджмент роботи об'єкта





10. ЗВЕДЕНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

Найменування або найменування компанії, ідентифікаційний номер та місцезнаходження:
Село Зборов (для Зборівської об'єднаної школи)
Зборов, Лесна 10, 086 33 Зборов
Реєстраційний номер: 00322741

Прізвище, ім'я та адреса постійного або будь-якого іншого місцезнаходження енергоаудитора:
Проф. інж. Франтішек Вранаї, PhD.
Кавечіанська цеста 21, 04001 Кошице

Перелік заходів щодо підвищення енергоефективності:
Пропонуються наступні заходи: утеплення даху, заміна систем освітлення, встановлення фотоелектричних панелей, встановлення рекупераційної установки, зміна розподілу гарячої води, встановлення теплового насоса повітря-вода для центрального опалення та гарячого водопостачання, енергоменеджмент приміщення.

Розрахункова економія енергії, досягнута запропонованими заходами:
Враховуючи поточне використання будівлі та майбутнє використання адміністративної будівлі, скоригована внутрішня температура 18,5 °C передбачається для потреби в теплі.
У цьому випадку поточне загальне споживання енергії до модифікацій становить 623 МВт-год/рік, а після впровадження запропонованих модифікацій – 113 МВт-год/рік.
Економія становить 510 МВт/рік.

Орієнтовні фінансові витрати на реалізацію заходів становлять:
581 486 євро без ПДВ

Інші дані:



11. ФАЙЛ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

Енергоаудит	Об'єднана школа села Зборов Школска 478/14, 086 33, Зборов
-------------	---

Класифікація за SKNACE (за основним видом діяльності замовника енергоаудиту)	85.2 Початкова освіта
---	-----------------------

Загальний потенціал енергозбереження (МВт-год)	394.56
--	--------

КОМПЛЕКС ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Короткий опис запропонованих заходів	Головний об'єкт – будівля початкової школи. Пропонуються наступні заходи: утеплення даху, заміна систем освітлення, встановлення фотоелектричних панелей, встановлення рекупераційної установки, зміна розподілу гарячої води, встановлення теплового насоса повітря-вода для центрального опалення та гарячого водопостачання, енергоменеджмент приміщення.
--------------------------------------	---

Вартість технологій перетворення та розподілу енергії (у тис. €)	406.14
Витрати на технології виробництва (в тис. €)	–
Витрати на зниження енергоефективності будівель (у тис. €)	175.35
Інші витрати (у тисячах €)	–
Загальні витрати на впровадження запропонованих заходів (в тис. €)	581.49

ЗВЕДЕНІ ДАНІ БАЛАНСУ

	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Споживання енергії (МВт-год/рік)	717.66	323.10	-394.56
Витрати на енергію в поточних цінах (у тисячах €)	40.96	21.26	-19.70

ПЕРЕВАГИ З ТОЧКИ ЗОРУ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Забруднювач/парниковий газ	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Тверді забруднюючі речовини (т/рік)	0.013	0.0105	-0.003
SO ₂ (т/рік)	0.067	0.052	-0.014
SO _x (т/рік)	0.224	0.120	-0.105
CO (т/рік)	0.076	0.044	-0.032
CO ₂ (т/рік)	154.782	73.461	-81.321

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

Грошовий потік проекту (у тисячах €/рік)	–	Період оцінки (років)	25
Простий термін окупності (роки)	27.72	Облікова ставка (%)	3
Реальний період окупності (роки)	–	NPV (у тисячах €)	–
		IRR (%)	–
Енергоаудитор		Доц. Инж. Франтішек Вранаї, PhD	
Підпис		Дата	11.2021

12. ПІДСУМОК

ПІДСУМКОВИЙ ЛИСТ ЕНЕРГОАУДИТУ

Енергоаудит	Об'єднана школа села Зборов Школска 478/14, 086 33, Зборов
Короткий опис запропонованих заходів	Головний об'єкт – будівля початкової школи. Пропонуються наступні заходи: утеплення даху, заміна систем освітлення, встановлення фотоелектричних панелей, встановлення рекупераційної установки, зміна розподілу гарячої води, встановлення теплового насоса повітря-вода для центрального опалення та гарячого водопостачання, енергоменеджмент приміщення.

ПРОЕКТ ЗАХОДІВ

	Пропоновані заходи	Енергозбереження [кВт-год]	Інвестиційні витрати [EUR]
01	1 Утеплення стін по периметру	-	-
	2 Утеплення даху	141,473	175,348
	3 Утеплення підлоги	-	-
	4 Заміна отворів	-	-
	5 Вентиляція через вікна	-	-
	01 РАЗОМ	141,473	175,348
02	1 Заміна систем освітлення	16,312	10,170
	2 Фотоелектричні панелі (частка використання)	7,500	14,500
02 РАЗОМ	23,812	24,670	
03	1 Рекуперация тепла	138,199	216,612
	2 Гідравлічне регулювання опалення	-	-
	3 Реконструкція теплопроводів	-	-
	4 Підігрів гарячої води енергією сонця	-	-
	5 Заміна/реконструкція систем підігріву води	133,278	74,800
	6 Привід обладнання (насоси, вентилятори, ...)	6,800	-
	7 Фотоелектричні панелі (частка використання)	37,500	72,500
	8 Експлуатація, управління, обслуговування	-	-
03 РАЗОМ	302,177	369,912	
04	1 Реконструкція ГВП	897	2000
	2 Гідравлічне регулювання гарячої води	-	-
	3 Тепловий резервуар	-	-
	4 Підігрів гарячої води енергією сонця	-	-
	5 Заміна/реконструкція систем підігріву води	34,408	1,056
	6 Привід обладнання (насоси, ...)	-	-
	7 Фотоелектричні панелі (частка використання)	7,500	14,500
	8 Експлуатація, управління, обслуговування	-	-



04 РАЗОМ		42,803	17,556
05	Енергоменеджмент експлуатації території	-	-
05 РАЗОМ РАЗОМ		-	-
		510,264	581,486

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

	Початковий стан	Запропонований статус	Скорочення	Рівень скорочення
Питомі втрати тепла на передачу: (ВтК-1)	6,822.13	4,861.55	1,960.58	28.7%
Питомі тепловтрати на вентиляцію (ВтК-1)	3,177.08	3,177.08	-	0.0%
Загальне отримання тепла будівлі (кВт-год)	271,061.54	266,502.77	4,558.76	1.7%
Потреба в теплі для центрального опалення (кВт-год)	473,719.73	332,246.81	141,472.92	29.9%
Попит на первинну енергію для опалення (кВт-год)	365,760.71	63,584.05	302,176.66	82.6%
Потреба в енергії для освітлення (кВт-год)	29,018.14	5,206.23	23,811.92	82.1%8
Потреба в енергії для опалення та освітлення (кВт-год)	394,778.86	68,790.28	325,988.58	2.6%

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

	Початковий стан	Запропонований статус	Скорочення	Рівень скорочення
Річний обсяг викидів CO ₂ [тонн]	154.782	73.461	81.321	52.5%
Річне виробництво викидів TZL [тонн]	0.013	0.010	0.003	21.4%
Річний обсяг викидів SO ₂ [тонн]	0.067	0.052	0.014	21.4%
Річне виробництво викидів NO ₂ [тонн]	0.224	0.120	0.105	46.6%
Річний обсяг викидів CO [тонн]	0.076	0.044	0.032	42.3%

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТУ

	Початковий стан	Запропонований статус	Скорочення	Рівень скорочення
Інвестиційні витрати на реалізацію заходів				581,485.81
Річна економія витрат на електроенергію				20,973.36
Термін окупності простих інвестицій [роки]				27.72





6.2 ГРОМАДА САДИ-НАД-ТОРИСОУ

1. ІДЕНТИФІКАЦІЙНІ ДАНІ

Ідентифікаційні дані замовника, оператора та суб'єкта енергоаудиту.

Ідентифікаційні дані замовника та гаранта ЕА	
Назва компанії/Назва фізичної особи:	Село Сади-над-Торисоу
Юридична особа:	Село
Реєстраційний номер:	00324680
ІПН:	2021244984
Реєстрація:	–
Адреса:	Бистер ц. 189
ПІБ законного представника:	Івета Томкова - мер
Телефон:	+421 911 930 589
E-mail:	info@sadynadtorysou.sk
Об'єкт ЕА:	Муніципальна установа з громадським центром енергоспоживання
Адреса:	Бистер No. 189
Майнові правовідносини до клієнта та поручителя ЕА	Власність муніципалітету





Енергоаудитор

Ідентифікаційні дані енергоаудитора	
Назва компанії/Назва фізичної особи:	OON Design s.r.o.
Юридична особа:	TOB
Реєстраційний номер:	48208761
ІНН:	2120102094
ІПН:	SK2120102094
Реєстрація:	Окружний суд Кошице I., Вкладний номер 37638/V
Адреса:	Словенско єдноти 1699/48, 040 01, Кошице
Ім'я законного представника:	Марек Кушнір, PhD.
Телефон:	+421 907 990 714
E-mail:	kusnir@oondesign.sk
Адміністратори:	
Енергоаудитор	Марек Кушнір, PhD.
Співадміністратор	Антон Пітонак, PhD.

ПРЕДМЕТ ЕНЕРГОАУДИТУ

Мета енергоаудиту

Енергоаудит проведено з метою визначення потенціалу енергозбереження шляхом впровадження значної реконструкції муніципального офісу з громадським центром у селі Садинад-Торисоу. Фінансування реконструкції планується з Операційної програми «Якість навколишнього середовища (OPKŽP)», Конкретна ціль: 4.3.1: Зменшення споживання енергії під час експлуатації громадських будівель.

Предметом ЕО є оцінка теплотехнічних властивостей будівельних конструкцій, оцінка енергоспоживання поточних технічних систем будівлі, запропоновані заходи щодо значної або капітальної реконструкції будівлі, запропоновані заходи щодо реконструкції та модернізації технічних систем у будівлі, визначення потенціалу енергозбереження, економічна та екологічна оцінка запропонованих заходів.





Енергоаудит призначений для власника будівлі для потреб рішення власника щодо можливостей впровадження запропонованих заходів, для можливостей впровадження рекомендацій щодо підвищення енергоефективності будівлі та як основа для виготовлення проектної документації на реконструкцію будівлі.

Визначення суб'єкта енергоаудиту

Оцінювана будівля міської ради з громадським центром знаходиться на околиці села – Садинад-Торисоу, в кадастровій зоні Бистер, номер. 307/6, район Кошице - околиці.



Рисунок 1 Розташування об'єкта енергоаудиту на основі супутникової карти

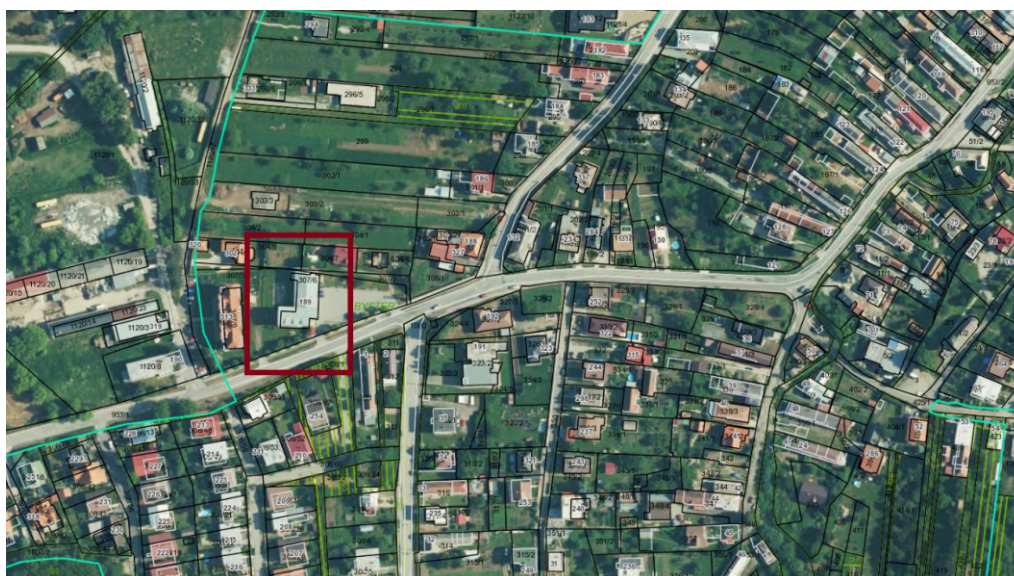


Рисунок 2 Розташування об'єкта енергоаудиту на основі супутникової карти





Аналіз поточного стану

Використання будівлі:

3 - Офісна будівля - 100%

Оцінена будівля розташована на околиці села Сади-над-Торисоу. Будівля використовується як муніципальна установа з громадським центром. Будівля цегляна ЦДМ, складається з двох частин – триповерхової міської будівлі з поштою (МБ) та двоповерхового будинку культури (БК), західна сторона будівлі пізніше була надбудована з одноповерховою газорегуляторною станцією з власним входом. Дахи двосхилі з нежилим горищем, з трьома мансардними вікнами в МБ частині даху.

Будівля частково реконструйована, утеплено стіни по периметру та замінено віконні та зовнішні дверні конструкції. Будівля має значні тепловтрати, незважаючи на непрофесійне утеплення разом із металопластиковими вікнами та карнизною системою, також є протікання та недостатнє утеплення цоколя. Конструкція виконана з цегли ЦДМ, перекриття в частині будівлі МБ – дерев'яні балки, утеплені теплоізоляційними плитами на основі мінеральної вати товщиною 100 мм. Кільця та перемички виконані з монолітного залізобетону.

Після багаторічної експлуатації будівля потребує комплексної реконструкції з метою покращення її теплотехнічного стану та підвищення безпеки будівельних конструкцій будівлі.

Питома площа будівель – 1129,28 м², коефіцієнт форми будівлі – 0,48.

Таблиця 1 Режим експлуатації будівлі

Кількість робочих днів у році	250
Кількість робочих днів на тиждень	5
Кількість змін в день	1
Тривалість робочого часу	8
Користування об'єкта	Громадська будівля

Опалення: тепло для опалення будівлі забезпечується газовим котлом, який знаходиться в котельні оцінюваного будинку. Магістральні теплопроводи будівлі прокладаються вільно вздовж будівельних конструкцій або безпосередньо вбудовані в будівельні конструкції. Розводка опалювальної води двотрубна симетрична з примусовою циркуляцією. Трубопровід виготовлений зі сталі. Система опалення частково ізольована поліетиленовою ізоляцією. Схил проектується в напрямку котла, продув трубопроводу - у найвищих точках системи опалення, а випуск - у найнижчих точках системи опалення. Опалення здійснюється конвекційною системою за допомогою радіаторів. Система опалення не має гідравлічного регулювання. Стан системи опалення відповідає періоду експлуатації.





Підігрів гарячої води: підігрів гарячої води в оцінюваній будівлі здійснюється за допомогою електричних водонагрівачів та проточних водонагрівачів. У будівлі відсутня циркуляція гарячої води. Труби гарячого водопостачання встановлені в опалювальних приміщеннях будівлі. Труби гарячої води виготовлені з пластику і частково ізольовані. Стан системи приготування гарячої води відповідає періоду експлуатації.

Освітлення: Це муніципальна адміністративна будівля з об'єктами соціально-технічного призначення. Система освітлення пройшла комплексну реконструкцію в минулому, де оригінальний щит електричного блоку, запобіжники, автоматичні вимикачі та інші компоненти, розетки та світильники були замінені на світлодіодну технологію потужністю 30 Вт.

Енергоспоживання освітлення - поточний стан

Середній коефіцієнт заповнення будівлі: 0,7

Години роботи: 8 годин на день, 5 днів на тиждень (2580 годин на рік)

Річне споживання енергії освітлення - розрахунок: 10640,76 кВт/год

Річне споживання енергії для освітлення - Фактичне: 10 461,00 кВт/год/рік

Річні витрати на освітлення (ціна 0,202 €/кВт-год): 2109,58 без ПДВ.

ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ВХОДИ ТА ВИХОДИ ЕНЕРГІЇ

В об'єкті енергоаудиту відбуваються лише енерговитрати та енергоспоживання, енерговиходи не реалізуються. Електроенергія закуповується у постачальника Východoslovenská energetika a.s. (VSE) і природний газ від Slovenský plynárenský priemysel, a.s. (SPP).

Обсяги закуплених енергоносіїв за роки моніторингу були такими:

Споживання електроенергії:

Таблиця 2 Зведені дані про споживання електроенергії

Електроенергія	Рік			Середнє значення за 3 роки (EUR)
	2017	2018	2019	
Споживання кВт- год/рік	11,813	11,577	11,480	11,623.33
Витрати €/рік:	2,112	2,403	2,517	2,343,98
Середня ціна €/кВт-год	0.179	0.208	0.219	0.202

У роки моніторингу середнє споживання електроенергії досягло 11,62 МВт-год / рік, що відповідає річним витратам на електроенергію 2343,98 євро за середньою ціною 0,202 євро/кВт-год.

Еволюція споживання та витрат електроенергії протягом років моніторингу показана на наступних графіках, де коливання споживання навколо середнього значення очевидні.





Таблиця 3 Огляд споживання опалення, включаючи часткові витрати

ГАЗ	Рік			Середнє за 3 роки
	2018	2019	2020	
Споживання кВт- год/рік	642,850	734,910	550,220	642,660
Витрати €/рік: без ПДВ	23,808	36,260	27,440	29,169
Середня ціна €/кВт-год	0.0370	0.0493	0.0499	0.0454

Споживання електроенергії (кВт* год)

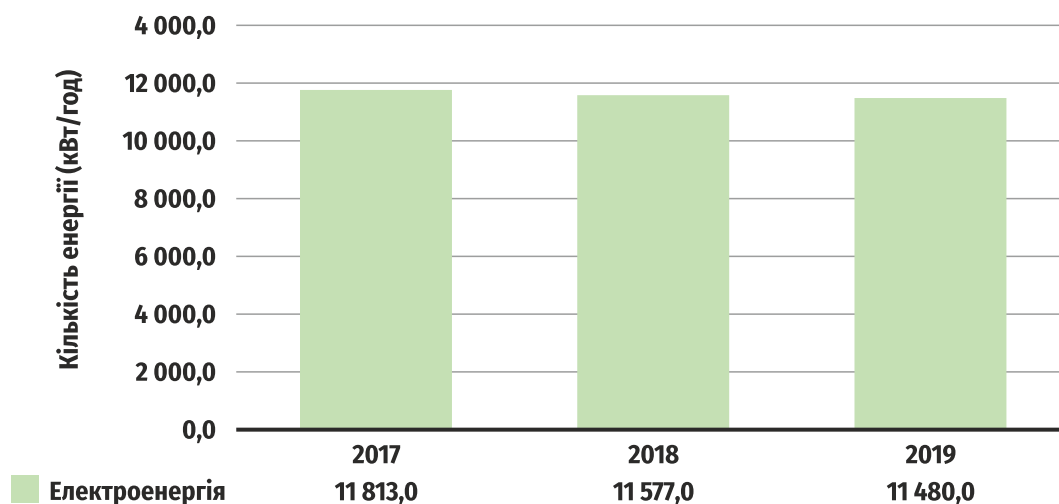


Рисунок 3 Графіки споживання

Витрати на електроенергію (€)

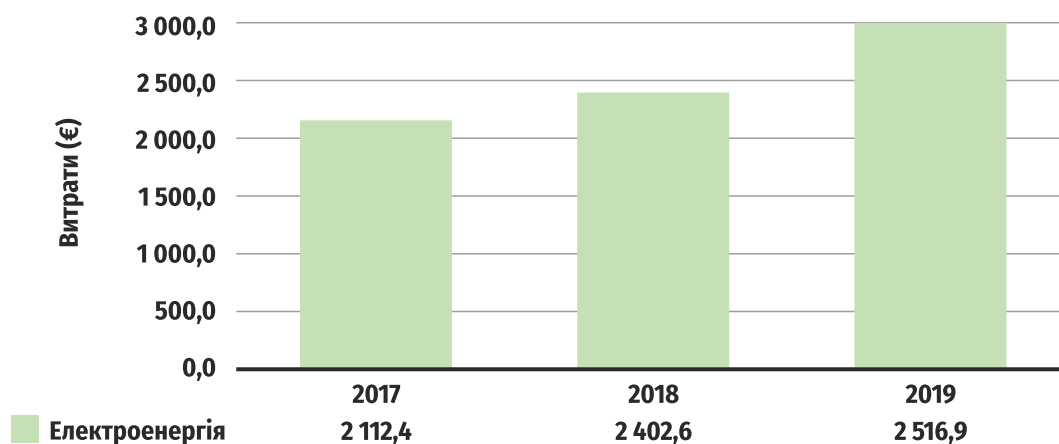


Рисунок 4 Річні витрати на електроенергію в 2017 - 2019 роках





Споживання газу на опалення

Вироблення тепла в будівлі здійснюється стаціонарним газовим котлом. Огляд споживання природного газу для опалення, включаючи часткові витрати, наведено в наступних таблицях:

Таблиця 3 Огляд споживання опалення, включаючи часткові витрати

ГАЗ	Рік			Середнє значення за 3 роки (EUR)
	2017	2018	2019	
Середнє значення за 3 роки (EUR)	124,770	82,392	95,578	100,913
Середнє значення за 3 роки (EUR)	6,960	6,253	5,266	6,159.5
Середнє значення за 3 роки (EUR)	0.056	0.076	0.055	0.062

Еволюція вартості природного газу за роки моніторингу показана на наступному графіку. Середня ціна за роки моніторингу розрахована на рівні 0,062 євро/кВт-год.



Рисунок 5 Огляд споживання природного газу в 2017 - 2019 роках





Витрати на тепло (€)

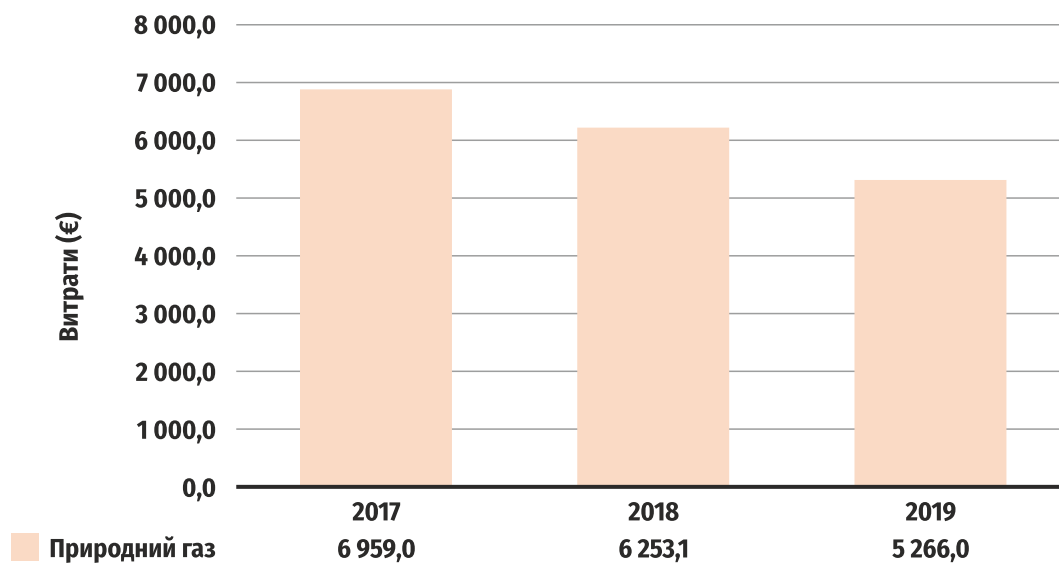


Рисунок 6 Річна вартість природного газу в 2017-2019 роках





Середнє споживання природного газу на енергоблоках протягом моніторингових років становить 100,91 МВт-год/рік за ціною 0,062 євро/кВт-год.

Енергоємність виробництва включає всі технологічні процеси.

Загальна структура споживання електроенергії згідно з наданими рахунками становить 10% щодо споживання електроенергії, однак, з точки зору платежів за енергію, витрати на електроенергію становлять 28% від загальних витрат на енергію.

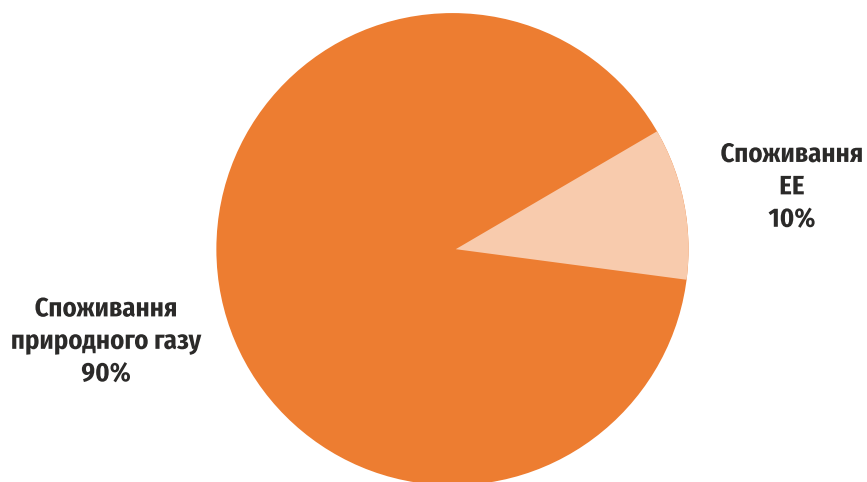
Таблиця 4 Енергоспоживання

Витрати палива та енергії	Одиниця	Кількість	Теплове значення МВт-год/одиниця	Енергоємність [МВт-год]	Річні витрати [EUR]
Купівля електроенергії	МВт*год	11.62		11.62	2,343.98
Закупівля тепла	МВт*год				
Природний газ	МВт*год	100.91		100.91	6,159.54
Буре вугілля	т				
Вугілля	т				
Кокс	т				
Інше тверде викопне паливо	т				
Мазут	т				
Біомаса	т				
Мазут світлий	т				
Масло	т				
Інші енергетичні гази	tis. m ³				
Вторинна енергія	ГДж				
Відновлювані джерела енергії	МВт*год				
Інші види палива	т				
Всього паливно-енергетичних витрат				112.54	8,503.52
Зміна запасів палива					
Всього паливно-енергетичних витрат					8,503.52





РОЗПОДІЛ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОНОСІВ



РОЗПОДІЛ ПЛАТИ ЗА ЕНЕРГІЮ

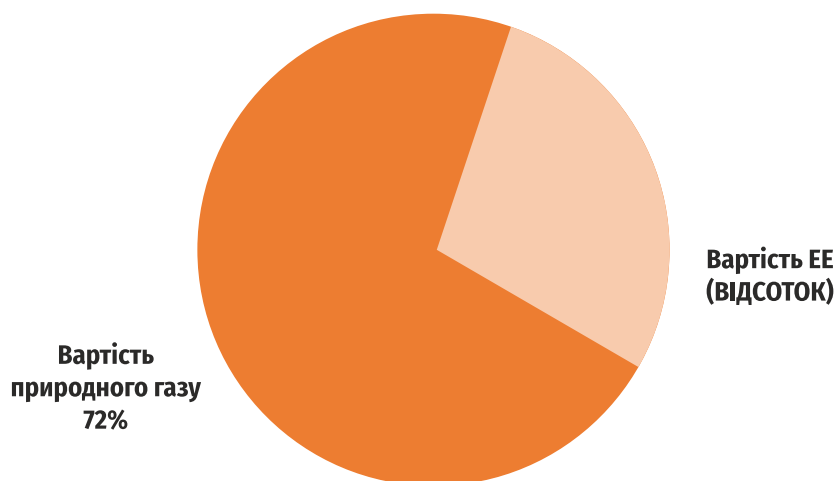


Рисунок 7 Графічне зображення розподілу споживання енергії та платежів



ТЕПЛОТЕХНІЧНА ОЦІНКА ОГОРТАЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА

Місцеві та нормовані кліматичні умови

Для розрахунку потреби в теплі для покриття втрат тепла внаслідок теплопередачі та вентиляції використовувалася методологія, заснована на градусах опалювальних днів. Далі представлені дані за роки моніторингу.

Таблиця 5 Огляд кліматичних даних за роки моніторингу

Календарний рік	2017	2018	2019
Кількість опалювальних днів	224	190	219
Середня зовнішня температура (°C)	6.20	7.76	7.52
Кількість денних градусів	3,577,2	3,117,9	3,133,6

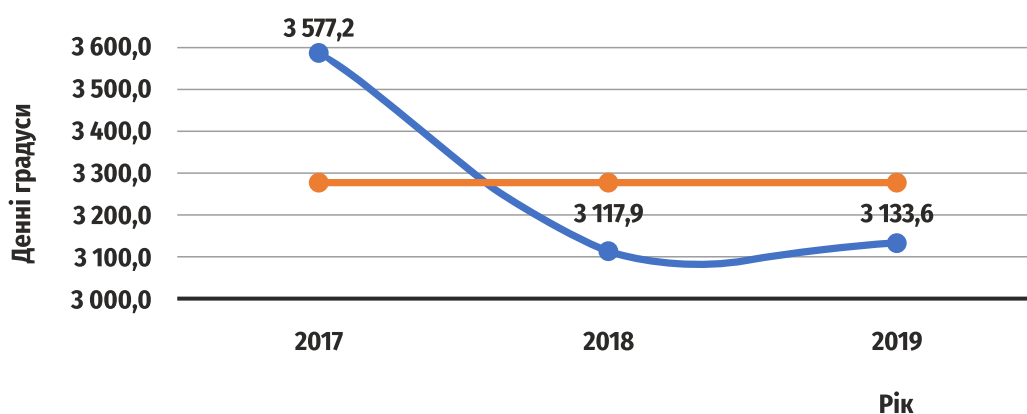


Рисунок 8 – огляд денних градусів із зазначеним середнім значенням

Режим опалення будівлі в реальній експлуатації не відповідає кількості градусів за місцем розташування. Опалення в будівлі пристосовується до часу експлуатації будівлі, кімнати завжди опалюються відповідно до потреби та наповненості кімнати. Температура опалення внутрішніх приміщень відповідає використанню будівлі.

Таблиця 6 Температура опалення використовуваного приміщення

Використання внутрішнього простору	Використання внутрішнього простору A_b	Забудований об'єм V_b	Середня температура опалення
	(m^2)	(m^3)	($^{\circ}C$)
3 – Адмінбудівля	1,129.28	3,922.46	18.5



Стандартизовані вхідні дані про зовнішні кліматичні умови та внутрішнє середовище будівлі були використані для розрахунку теплової потреби на опалення за стандартизованою оцінкою. Стандартизовану оцінку використовували лише для порівняння вимірної потреби в теплі об'єкта відповідно до STN 73 0540-2.

Таблиця 7 Кліматичні умови місця розташування

			NH	UH
Зовнішня розрахункова температура	q_e	(°C)	-12	-13
Зона вітру, швидкість вітру	v	(м/с)	-	od 2 do 5
Внутрішня розрахункова температура	q_i	(°C)	20	18.5
φ Зовнішня температура опалювального періоду	q_{ae}	(°C)	3,86	7,16
φ Кількість опалювальних днів	d		212	211
φ Кількість денних градусів	D		3,422	3,276

NH - Стандартизоване оцінювання

UH - Модифікована оцінка

У теплотехнічній оцінці були враховані наступні умови, відповідно до STN 73 0540 - 3, розташування Сади над Торисою (Кошице):

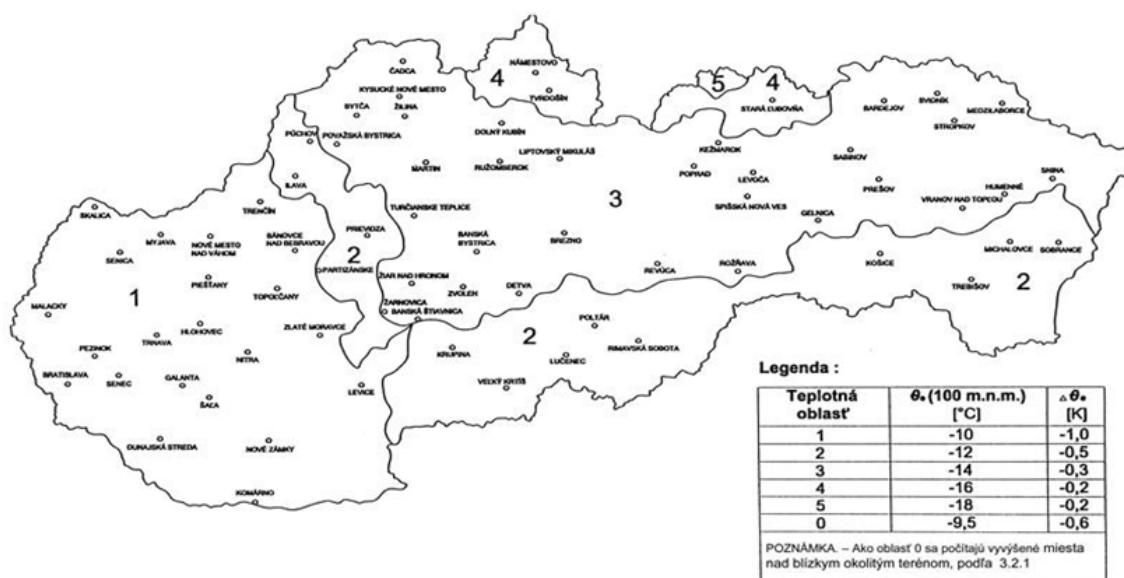


Рисунок 9 Поділ Словацької Республіки на температурні зони





У теплотехнічних розрахунках використовувалися основні параметри будівлі, наведені в наступній таблиці.

Таблиця 8 Техніко-геометричні параметри будівлі

Загальна площа забудови [м ²]	A	469.92
Периметр забудованої території [м]	p	107.90
Опалюваний об'єм будівлі [м ³]	V _b	3,922.46
Площа поверхні [м ²]	A _b	1,129.28
Охолоджена оболонка [м ²]	ΣA _i	1,869.49
Фактор форми будівлі [1/м]	ΣA _i /V _b	0.48
Кількість надземних поверхів		3
Середня висота поверху [м]	h _{k,pr}	3.47

Для проведення теплотехнічної оцінки будівлі використано проектну документацію, зазначену на початку звіту. Необхідні деталі були додані під час огляду об'єктів та після консультацій з інвестором. Нижче наведено детальний розрахунок теплотехнічної оцінки поточного стану будівлі з описом будівельних конструкцій, прорізів тощо. Часткові розрахунки вказують на відповідність об'єкта чинним нормам та критеріям енергоефективності будівель.

Теплотехнічна оцінка будівлі - поточний стан

Сума площ усіх суцільних будівельних конструкцій становить 1722,51 м². Коефіцієнт тепловіддачі будівельних конструкцій від 0,33 Вт.м⁻².К⁻¹ до 1,17 Вт.м⁻².К⁻¹. Окремі типи будівельних конструкцій наведені в наступній таблиці. Питома втрата тепла за рахунок теплопередачі в усіх масивних будівельних конструкціях становить 807,58 Вт·К⁻¹, що становить 75,57% загальних питомих втрат тепла за рахунок теплопередачі.

Таблиця 9 Перелік стаціонарних будівельних конструкцій

Конструкція будівлі	Площа	U	U _n	U _{г1}	Оцінка
	(м ²)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	
Вертикальні стіни над рівнем землі					
Стіна по периметру OBS 1 товщиною 500 мм + 60 мм	135.21	0.43	0.32	0.22	Незадовільно
Стіна по периметру OBS 2 товщиною 500 мм + 60 мм	110.08	0.33	0.32	0.22	Незадовільно
Стіна по периметру OBS 3 товщиною 375 мм + 60 мм	4.75	0.42	0.32	0.22	Незадовільно





Стіна по периметру OBS 4 товщиною 375 мм + 60 мм	509.41	0.33	0.32	0.22	Незадовільно
Стіна по периметру OBS 5 товщиною 500 мм + 60 мм	13.63	0.44	0.75	0.75	Задовільно
Стіна по периметру OBS 6 товщиною 500 мм	9.40	1.17	0.32	0.22	Незадовільно

Конструкція даху

S1_Конструкція даху KD	280.86	0.38	0.25	0.20	Незадовільно
S2_Конструкція даху OcU	189.25	0.33	0.25	0.20	Незадовільно

Будівельна конструкція	Площа	R	R _n	R _{r1}	Оцінка
	(м ²)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	

Підлога на землі

PT 1_ Підлога на землі	469.92	0.09	2.30	2.50	Незадовільно
------------------------	--------	------	------	------	---------------------

Сума площ всіх типів прорізів становить 146,98 м². Коефіцієнт теплопередачі прорізів від 1,70 Вт.м⁻².К⁻¹ до 5,65 Вт.м⁻².К⁻¹. Окремі типи конструкцій, що відкриваються, показані в наступній таблиці. Питома втрата тепла за рахунок теплопередачі всередині всіх отворів становить 261,04 Вт.К⁻¹, що становить 13,47% від загальної питомої втрати тепла за рахунок теплопередачі. Периметральна кладка оснащена багатокамерними заповнювальними конструкціями на основі ПВХ з ізоляційним склопакетом, а також оригінальними дерев'яними та металевими заповнювальними конструкціями.

Таблиця 10 Перелік конструкцій, що відкриваються

Конструкція отвору	Площа	U	Питомі тепловтрати	U _{w,n}	U _{w,r1}	Оцінка
	(м ²)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт. К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	(Вт.м ⁻² .К ⁻¹)	
Віконна конструкція Склопакети ПВХ	137.46	1.70	233.68	1.40	0.85	Незадовільно
Оригінальна конструкція дверей 1	2.00	5.65	11.30	1.40	0.85	Незадовільно
Оригінальна конструкція дверей 2	2.52	3.00	7.56	1.40	0.85	Незадовільно
Конструкція дверей Склопакети ПВХ	5.00	1.70	8.50	1.40	0.85	Незадовільно





Загальна площа огорожувальної конструкції 1869,49 м². Коефіцієнт теплопередачі огорожувальної конструкції з урахуванням питомих тепловтрат за рахунок теплових містків становить 1068,62 Вт·К-1. Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків становлять 186,95 Вт·К-1. Відповідно до СТН 73 0540-2 виконання мінімальних вимог щодо середнього коефіцієнта тепловіддачі загальних огорожувальних конструкцій будівлі показано в таблиці.

Таблиця 11 Середній коефіцієнт теплопередачі будівлі

Коефіцієнт форми будівлі	Середній коефіцієнт теплопередачі	Нормоване значення	Рекомендоване значення	Цільове рекомендоване значення	Оцінка згідно з СТН 73 0540-2
	$U_{\text{пріем}}$	U_N	U_{r1}	$U_{r2, \text{ціль}}$	
	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	
0,48	0,57	0,49	0,33	0,23	Незадовільно

Частка окремих структурних елементів і теплових містків у загальних питомих тепловтратах на теплопередачу показана на наступному графіку.

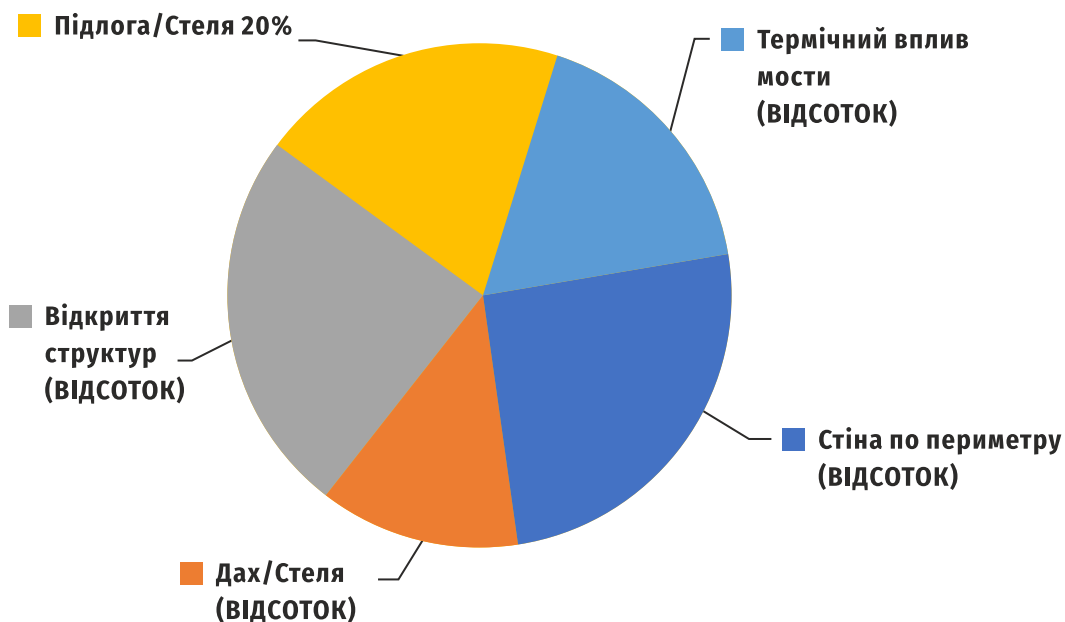


Рисунок 10 Розподіл загальних тепловтрат будівлі





Потреба тепла для опалення

Розрахунок теплової потреби для опалення проводиться на основі розрахунку тепловтрат за рахунок теплопередачі всередині конструктивних елементів і за рахунок вентиляції, яка була зменшена за рахунок надходжень тепла. Загальна річна потреба в теплі для покриття втрат тепла на транспортування та вентиляцію становить 75626,80 кВт·год.

Таблиця 12 Потреба тепла для опалення та відповідні результати розрахунку

Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків	(Вт/К)	ΔH_{TM}	186.95
Втрата тепла між опалюваним приміщенням без теплових містків	(Вт/К)	H_u	881.67
Питомі втрати тепла через передачу	(Вт/К)	$H_T = H_u + \Delta H_{TM}$	1,068.62
Мінімальна швидкість повітрообміну	(л/год)	n_{min}	0.50
Інтенсивність повітрообміну за рахунок інфільтрації	(л/год)	n	0.21
Середня інтенсивність повітрообміну	(л/год)	$n = \max(n_{min}; n_{inf})$	0.50
Об'ємна витрата системи механічної вентиляції	(м ³ /год)	V_f	
Об'ємна витрата повітря	(м ³ /год)	V_v	3,922.46
Питомі втрати тепла вентиляцією	(Вт/К)	$H_v = 0.264 \cdot V_v$	522.47
Питомі втрати тепла	(Вт/К)	$H = H_T + H_v$	1,591.09
Внутрішнє тепlopостачання	(кВт·год)	Q_i	34,474.66
Пасивний сонячний прибуток	(кВт·год)	Q_s	9,613.11
Загальне тепlopостачання будівлі	(кВт·год)	$Q_g = Q_i + Q_s$	44,087.77
Коефіцієнт використання тепла		η	0.98
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через перехід	(кВт·год)	Q_T	79,595.17
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через вентиляцію	(кВт·год)	Q_v	38,915.78
Потреба тепла для опалення	(кВт·год)	Q_h	75,626.80





Порівняння розрахункових і вимірних витрат тепла на опалення наведено на графіку.

Енергетичний баланс

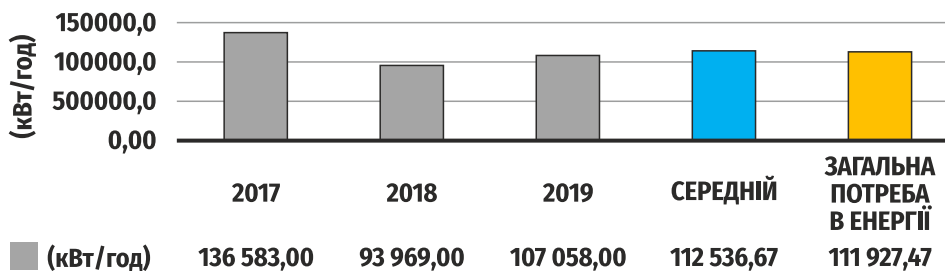


Рисунок 11 Порівняння виміряного та розрахункового споживання тепла на опалення

На основі загальної річної потреби в енергії громадської будівлі в передпроектному стані, розрахованої за проектною енергетичною оцінкою, та середнього виміряного загального енергоспоживання будівлі, використання будівлі становило 100,5%.

Оцінка будівлі з точки зору споживання тепла для опалення

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля.

Таблиця 13 Оцінка будівлі згідно СТН 73 0540-2

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i / V_b$	0.48
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	75,626.80
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	66.97
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до СТН 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Незадовільно

Оцінена будівля не відповідає енергетичному критерію.

Класифікація будівлі за енергоспоживанням - поточний стан

Поточний стан будівлі не відповідає енергетичному критерію. З точки зору системи опалення, приготування гарячої води та системи освітлення, загальна потреба в енергії належить до класу С. З точки зору споживання первинної енергії будівля відноситься до класу В.





Таблиця 14 Потреба в енергії для опалення - поточний стан

Споживання електроенергії на приготування ГВП	(кВт-год)	Q_{TV}	6,818	В
Питома потреба в енергії для приготування гарячої води	(кВт-год/м ²)	Q_{TV}	6	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N, TV}$	8	
Оцінка будівлі - система гарячого водопостачання		$Q_{TV} \leq Q_{N, TV}$	Задовільно	

Таблиця 16 Потреба в енергії для освітлення - поточний стан

Потреба в енергії на освітлення	(кВт-год)	Q_{OSV}	10,641	А
Питома потреба в енергії на освітлення	(кВт-год/м ²)	Q_{OSV}	9	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N, OSV}$	30	
Оцінка будівлі - освітлення		$Q_{OSV} \leq Q_{N, OSV}$	Задовільно	

Таблиця 17 Загальна потреба в енергії - поточний стан

Загальна питома потреба в енергії	(кВт-год/рік)	Q_c	111,927	С
Загальна питома потреба в енергії	(кВт-год/м ²)	Q_c	99	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N, c}$	94	
Оцінка будівлі - загальна потреба в енергії		$Q_c > Q_{N, c}$	Задовільно	

Таблиця 18 Первинна енергія - поточний стан

Питома потреба в енергії загальна первинна	(кВт-год/рік)	Q_{cprim}	145,203	В
Питома енергоспоживання загальна первинна	(кВт-год/м ²)	Q_{cprim}	129	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N, cprim}$	45	
Оцінка будівлі - первинна енергія		$Q_{cprim} > Q_{N, cprim}$	Задовільно	

Оцінена будівля не відповідає вимогам первинної енергії.

ПРОПОЗИЦІЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ – МОДИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА ЇХ ЕКОНОМІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Запропоновано наступні заходи щодо зниження енергоспоживання будівлі, яка є об'єктом енергоаудиту. При розробці заходів враховувалися результати енергетичних та економічних розрахунків, а також експлуатаційні параметри будівлі, спосіб і терміни її використання. Для оцінки зниження енергоспоживання враховується відсоток зниження енергоспоживання будівлі, визначений розрахунками на основі реального енергоспоживання використовуваної технології. Грошова оцінка енергозбереження з щорічним коефіцієнтом оновлення 2,5% повинна використовуватися для розрахунку норми прибутку. Усі заходи енергетично та економічно оцінені на основі середніх значень енергетичних та економічних потреб часу експлуатації





будівлі за 2018-2020 роки. Реальна облікова ставка з урахуванням річного рівня інфляції встановлена на рівні 3,0%. Сума інвестиційних витрат була визначена на основі прайс-листів та на основі звичайних цін на запропоноване обладнання та роботи. **Теплоізоляція була розроблена з урахуванням необхідних значень коефіцієнтів теплопередачі, а також була врахована технічна можливість.**

Захід 1

В даному заході пропонуються утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 180 мм; утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі XPS товщиною 100 мм; утеплення конструкції даху теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 300 мм; заміна оригінальних заповнювальних конструкцій на нові металопластикові вікна та двері з потрійним склопакетом; застосування примусової вентиляції з рекуператором тепла з ККД хв. 85% об'єму повітря при бл. 70%.

Утеплення передбачає оцінку поточного стану конструкцій, їх можливу реконструкцію та подальше утеплення. Згадані матеріали призначені лише як приклад для легшого орієнтування при виборі теплотехнічних властивостей системи утеплення.

Таблиця 19 Розрахунок теплової потреби для опалення після впровадження заходу 1

Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків	(Вт/К)	ΔH_{TM}	95.81
Втрата тепла між опалюваним приміщенням без теплових містків	(Вт/К)	H_u	548.77
Питомі втрати тепла через передачу	(Вт/К)	$H_T = H_u + \Delta H_{TM}$	644.57
Мінімальна швидкість повітрообміну	(л/год)	n_{min}	0.50
Інтенсивність повітрообміну за рахунок інфільтрації	(л/год)	n	0.20
Середня інтенсивність повітрообміну	(л/год)	$n = \max(n_{min}; n_{inf})$	0.50
Об'ємна витрата системи механічної вентиляції	(м ³ /год)	V_f	2,872.13
Об'ємна витрата повітря	(м ³ /год)	V_v	4,103.04
Питомі втрати тепла вентиляцією	(Вт/К)	$H_v = 0.264 \cdot V_v$	283.13
Питомі втрати тепла	(Вт/К)	$H = H_T + H_v$	927.70
Внутрішнє тепlopостачання	(кВт-год)	Q_i	35,144.75
Пасивний сонячний прибуток	(кВт-год)	Q_s	7,317.44
Загальне тепlopостачання будівлі	(кВт-год)	$Q_g = Q_i + Q_s$	42,462.19
Коефіцієнт використання тепла		η	0.94
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через перехід	(кВт-год)	Q_T	48,010.30
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через вентиляцію	(кВт-год)	Q_v	21,088.45
Потреба тепла для опалення	(кВт-год)	Q_h	29 362.48





Енергетична та економічна оцінка запропонованого Заходу 1

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури при короткочасній роботі у відповідній категорії будівель. Щоб продемонструвати досягнення енергетичної ефективності будівлі, питома потреба тепла для опалення має бути нижчою за стандартизоване значення. Результати оцінки наведені в таблиці.

Таблиця 20 Оцінка будівлі згідно СТН 73 0540-2 – запропонований стан

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i / V_b$	0.47
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	2,9362.48
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	25.51
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до СТН 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Задовільно

Впроваджуючи будівельні заходи, можна заощадити **86,50%** енергії, що становить **87,29 МВт-год** теплової енергії.

Енергетична та економічна оцінка Заходу 1 - МОДИФІКАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

Таблиця 21 Енергетична оцінка заходу 1

Питомі втрати тепла через перехід (Вт.К-1)	(Вт/К)	644.57
Середня швидкість повітрообміну (год-1)	(л/год)	0.50
Питомі втрати тепла через вентиляцію (Вт.К-1)	(Вт/К)	283.13
Питомі тепловтрати (Вт.К-1)	(Вт/К)	927.70
Внутрішнє надходження тепла (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	35,144.75
Пасивний сонячний прибуток (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	7,317.44
Загальне отримання тепла будівлею (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	42,462.19
Потреба в теплі для опалення (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	29,362.48





Таблиця 22 Економічна оцінка заходу 1

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	254,785.20
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	87,289.90
Річна економія електроенергії (%)	86.50
Річна економія витрат на електроенергію (€)	4,116.03
Термін служби (роки)	30.00
Простий термін окупності (років)	61.90

ПРОПОЗИЦІЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ - ТЕХНІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ БУДІВКИ

Захід 2: Модернізація системи опалення

Система опалення: поточна система розподілу тепла для системи опалення не відповідає поточним енергетичним умовам, тому ми пропонуємо змінити початкову систему опалення в будівлі, що розглядається. Зміна системи розподілу тепла включає встановлення термостатичних клапанів, які будуть належним чином налаштовані відповідно до проекту гідравлічного регулювання всієї системи опалення. Джерело тепла у вигляді газового котла пропонується замінити на новий електронасос, який відповідатиме сучасним енергетичним вимогам.

Система гарячого водопостачання: гаряча вода в даній будівлі в даний час виробляється за допомогою електричних нагрівачів. Існуюча система розподілу гарячої води не відповідає сучасним вимогам. Пропонується заміна джерела гарячої води у вигляді електронагрівачів на новий місцевий електронасос, який відповідатиме сучасним енергетичним потребам.

Енергетична та економічна оцінка запропонованого технічного заходу

Саме впровадження запропонованого технічного заходу може заощадити 74,78 % теплової енергії на опалення, що становить 75,47 МВт-год тепла на рік. Ми розглядаємо економію розрахункової потреби тепла на опалення порівняно з початковою у разі реалізації лише цього варіанту. Якщо вибраний захід реалізується, зазначені вище заощадження необхідно застосувати до фактичної потреби в теплі. Це енергозбереження включено в розрахунок комплексної реконструкції будівлі в заході 1.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:





Таблиця 23 - Економічна оцінка Заходу 3

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	98,500.00
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	75,466.35
Річна економія електроенергії (%)	74.78
Річна економія витрат на електроенергію (€)	4,606.31
Термін служби (роки)	25.00
Простий термін окупності (років)	21.38

РЕКОМЕНДАЦІЯ ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ - ПАКЕТУ ЗАХОДІВ

Із запропонованих заходів складається загальний рекомендований захід проекту щодо зменшення споживання енергії адміністративної будівлі. Запропоновані заходи базуються на оцінці поточного стану будівлі та її енергоспоживання, включаючи розрахунки, законодавчі та нормативні критерії, а також консультації з інвестором. Пропонується такий підсумковий показник:

Комбінація вищезазначених заходів, а саме повна реконструкція будівлі відповідно до заходу 1, подальша модернізація системи підготовки тепла та розподілу для опалення, а також системи підготовки гарячої води. Розрахунки показують, що поєднання заходів 1 і 2 є найбільш вигідним у фінансовому, енергетичному та екологічному плані. Крім того, технічні заходи є обґрунтованими та однозначно рекомендованими до виконання.

Таблиця 24 - Енергетичне економічне резюме запропонованих заходів

Захід	Енергозбереження (кВт-год/рік)	Економія витрат на енергію (€/рік)	Інвестиційні витрати без ПДВ (€)
Комплексний ремонт зовнішньої оболонки будівлі із заміною прорізів, утеплення даху та підлоги + рекуперація ОВК	87,290	4,116	254,785
Модернізація системи опалення та гарячого водопостачання (економія за рахунок комплексного ремонту будівлі)	75,466	4,606	98,500
Всього	87,290	4,116	353,285





Таблиця 25 Результати економічної оцінки запропонованого заходу

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	353,285.20
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	87,289.90
Річна економія електроенергії (%)	78%
Річна економія витрат на електроенергію (€)	4,116.03
Термін служби (роки)	25.00
Простий термін окупності (років)	85.83

Енергетична оцінка будівлі

Для оцінки будівлі на відповідність мінімальним вимогам до енергоефективності будівлі згідно СТН 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховувався час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля. Для відповідності енергетичному критерію питома потреба тепла на опалення повинна бути меншою за стандартизоване значення.

Фактор форми будівлі	(л/м)	$\Sigma A_i / V_b$	0.47
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	29,362.48
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год / м ²)	Q_{EP}	25.51
Нормоване значення	(кВт-год / м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год / м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год / м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до СТН 73 0540 - 2	(кВт-год/м ²)	$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Задовільно

Будівля відповідає критерію енергоспоживання щодо споживання тепла для опалення згідно СТН 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

На підставі висновку енергоаудиту рекомендовано впровадження запропонованих заходів з точки зору енергетичної та економічної економії експлуатаційних витрат. У разі вимоги щодо відповідності критеріям енергоефективності в частині зменшення споживання тепла для опалення згідно СТН 73 0540-2+ Z1 + Z2: 2019, кошти мають бути витрачені належним чином на реконструкцію будівлі.



КЛАСИФІКАЦІЯ БУДІВЛІ ЗА ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ - ПРОПОНОВАНІ ЗАХОДИ

Поточний стан будівлі не відповідає енергетичним критеріям. Після впровадження заходів щодо системи опалення, приготування гарячої води та освітлення загальне енергоспоживання має клас **A**, а будівля – клас **A0** за споживанням первинної енергії.

Таблиця 26 Потреба в енергії для опалення - запропонований стан

Потреба в енергії для опалення	(кВт-год)	Q_{UK}	34,792	B
Питома потреба в енергії для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{UK}	30	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,UK}$	56	
Оцінка будівлі - система опалення		$Q_{UK} \leq Q_{N,UK}$	Задовільно	

Таблиця 27 Потреба в енергії для приготування гарячої води - запропонований стан

Споживання електроенергії на приготування гарячої води	(кВт-год)	Q_{TV}	6,948	B
Питома потреба в енергії для приготування гарячої води	(кВт-год/м ²)	Q_{TV}	6	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,TV}$	8	
Оцінка будівлі - система гарячого водопостачання		$Q_{TV} \leq Q_{N,TV}$	Задовільно	

Таблиця 28 Потреба в енергії освітлення - запропонований стан

Потреба в енергії для освітлення	(кВт-год)	Q_{OSV}	10,663	A
Питома потреба в енергії для освітлення	(кВт-год/м ²)	Q_{OSV}	9	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,OSV}$	30	
Оцінка будівлі - освітлення		$Q_{OSV} \leq Q_{N,OSV}$	Задовільно	

Таблиця 29 Загальна потреба в енергії - запропонований стан

Загальна питома потреба в енергії	(кВт-год/рік)	Q_c	52,403	A
Загальна питома потреба в енергії	(кВт-год/м ²)	Q_c	46	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,c}$	94	
Оцінка будівлі - загальна потреба в енергії		$Q_c \leq Q_{N,c}$	Задовільно	

Таблиця 30 Первинна енергія - запропонований стан

Питома потреба енергії загальна первинна	(кВт-год/рік)	$Q_{сprim}$	51,765	A0
Питома потреба енергії загальна первинна	(кВт-год/м ²)	$Q_{сprim}$	45	
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,сprim}$	45	
Оцінка будівлі - первинна енергія		$Q_{сprim} \leq Q_{N,сprim}$	Задовільно	

Оцінена будівля відповідає вимогам первинної енергії.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Екологічна оцінка була проведена шляхом розрахунку різниць у споживанні первинної енергії в МВт-год до та після заходів та їх множення на коефіцієнти викидів окремих відповідних забруднюючих речовин.

Енергія в первинних носіях:

Таблиця 31 Енергія в первинному носії

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електро-енергії	разом	з газу	з електро-енергії	разом	
Енергія МВт-год	100.91	11.62	112.54	13.62	11.62	25.25	-77.6

Таблиця 32 Викиди шкідливих речовин

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електро-енергії	разом	з газу	з електро-енергії	разом	
CO ₂ т/р	21.40	1.94	123.34	2.28	1.94	4.22	-81.9
CO кг/рік	12.49	5.23	17.72	6.13	5.23	11.36	-35.9
TZL кг/рік	2.69	2.07	4.76	2.42	2.07	4.49	-5.7
SO ₂ кг/рік	13.47	10.34	23.82	12.12	10.34	22.47	-5.7
NO _x кг/рік	34.96	11.37	46.33	13.32	11.37	24.69	-46.7
PM _{2,5} кг/рік	0.81	0.62	1.43	0.73	0.62	1.35	-5.7
PM ₁₀ кг/рік	1.89	1.45	3.33	1.70	1.45	3.15	-5.7



Значною місцевою екологічною перевагою буде утеплення будівлі, заміна вікон і дверей на відкритих ділянках, а також встановлення системи рекуперації тепла разом із трансформацією розподілу тепла для системи опалення.

Усі моніторингові викиди забруднюючих речовин у атмосферу мають значно знизитися в майбутньому з 5,7% до 81,9%.

ВИСНОВОК

Метою енергетичного аудиту є виявлення потенціалу енергозбереження в оцінюваних будівлях, беручи до уваги місцеві, технічні та економічні фактори. Аудитор також повинен враховувати вимоги інвестора.

Вирішуючи переваги чи недоліки проекту, є кілька факторів, на які необхідно звернути увагу окремо. З одного боку, це економічність проекту та окупність інвестицій, з іншого – намагання зменшити потребу в енергії для забезпечення теплового комфорту. Наразі суттєвим фактором є вплив на навколишнє середовище та зменшення викидів парникових газів, зокрема CO₂. Однак економічна віддача іноді стоїть на останньому місці при розгляді будівель спеціального призначення, де першочерговою метою оператора має бути забезпечення теплового комфорту та комфорту використання будівлі з мінімальними експлуатаційними витратами.

Усі розрахунки, висновки та рекомендації базуються на оцінці енергоспоживання за 2017-2019 роки. Рівень інвестиційних витрат та економічну оцінку визначено на основі преїскурантів та кваліфікованих фінансових оцінок.

Розрахунки енергоаудиту показують, що в оцінюваному будинку можна знизити споживання енергії на 77,6%. Інвестиційні витрати на впровадження заходів включають необхідні та ефективні енергетичні заходи, які сприятимуть зменшенню загального споживання енергії.

Після впровадження запропонованих конструктивних і технологічних змін будівля, що оцінюється, має бути віднесена до категорії A0 – будівля з майже нульовим споживанням енергії – за місцем споживання глобального показника – споживання первинної енергії.





ЗВЕДЕНИЙ ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЛИСТ

Найменування або найменування компанії, ідентифікаційний номер та місцезнаходження:
Село Сади-над-Торисоу
Бистер №189
Реєстраційний номер: 00324680

Прізвище, ім'я та адреса постійного або будь-якого іншого місцезнаходження енергоаудитора:
Інж. Марек Кушнір, PhD.
Стражовська 10, 040 10 Кошице

Перелік заходів щодо підвищення енергоефективності:
Утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 180 мм;
утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі XPS товщиною 100 мм; утеплення
конструкції даху теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 300 мм; заміна
оригінальних заповнювальних конструкцій на нові металопластикові вікна та двері з
потрійним склопакетом; застосування вентиляції з рекуператором тепла з ККД хв. 85% об'єму
повітря при бл. 70% Модернізація системи опалення та заміна джерела тепла для приготування
гарячої води.

Розрахункова економія енергії, досягнута запропонованими заходами:
Враховуючи поточне використання будівлі та майбутнє використання адміністративної будівлі,
скоригована внутрішня температура 18,5 °С передбачається для потреби в теплі. У цьому
випадку поточне загальне споживання енергії до модифікацій становить 112,54 МВт·год/рік,
а після впровадження запропонованих модифікацій – 25,25 МВт·год/рік.
Економія становить 87,29 МВт/год.

Орієнтовні фінансові витрати на реалізацію заходів становлять:
353 285 євро без ПДВ

Інші дані:



11. ФАЙЛ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

Енергоаудит міської адміністративної будівлі в муніципалітеті Сади-над-Торисоу; Бистер №189; 044 41 Сади-над-Торисоу			
Класифікація за SKNACE (за основним видом діяльності замовника енергоаудиту)		Адмінбудівля 84110	
Загальний потенціал енергозбереження (МВт-год)		87.29	
КОМПЛЕКС ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ			
Короткий опис запропонованих заходів	Утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 180 мм; утеплення зовнішньої стіни теплоізолятором на основі XPS товщиною 100 мм; утеплення конструкції даху теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 300 мм; заміна оригінальних заповнювальних конструкцій на нові металопластикові вікна та двері з потрійним склопакетом; застосування вентиляції з рекуператором тепла з ККД хв. 85% об'єму повітря при бл. 70%. Модернізація системи опалення та заміна джерела тепла для приготування гарячої води.		
Вартість технологій перетворення та розподілу енергії (у тис. €)			98.50
Витрати на технології виробництва (в тис. €)			0.00
Витрати на зниження енергоефективності будівель (у тис. €)			254.79
Інші витрати (у тисячах €)			
Загальні витрати на впровадження запропонованих заходів (в тис. €)			353.29
ЗВЕДЕНІ БАЛАНСОВІ ДАНІ			
	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Споживання енергії (МВт-год/рік)	112.54	25.25	-87.29
Витрати на енергію в поточних цінах (у тисячах €)	8.50	4.39	-4.12
ПЕРЕВАГИ З ТОЧКИ ЗОРУ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА			
Забруднювач/парниковий газ	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Тверді забруднюючі речовини (т/рік)	0.0048	0.0045	-0.0003
SO ₂ (т/рік)	0.024	0.022	-0.001
SO _x (т/рік)	0.046	0.025	-0.022
CO (т/рік)	0.018	0.011	-0.006
CO ₂ (т/рік)	23.340	4.216	-19.124
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА			
Грошовий потік проекту (у тисячах €/рік)	-	Період оцінки (років)	25
Простий термін окупності (роки)	85.8	Облікова ставка (%)	3
Реальний період окупності (роки)	-	NPV (у тисячах €)	-
		IRR (%)	-
Енергоаудитор		Марек Кушнір, PhD.	
Підпис		Дата	11.2021



6.3 ГРОМАДА НОВА БАШТА

1. ІДЕНТИФІКАЦІЙНІ ДАНІ

Ідентифікаційні дані замовника, оператора та суб'єкта енергоаудиту

Ідентифікаційні дані замовника та гаранта ЕА

Назва компанії/Назва фізичної особи:	село Нова Башта
Локація:	980 34 Нова Башта No. 64
Реєстраційний номер:	00 318 931
ІПН:	2021230310
Ім'я законного представника:	Річард Молнар
Уповноважений представник:	Річард Молнар
Контактна особа:	Річард Молнар
Телефон:	+42147/56 91 111, +41915497723
E-mail:	nova.basta@gmail.com
Об'єкт ЕА:	Будівля міської адміністрації
Адреса:	980 34 Нова Башта No. 64

Ідентифікаційні дані енергоаудитора

Назва компанії/ПІБ фізичної особи:	VIM designing s.r.o.
Локація:	Дуклянська 641/1, 08901 Свіднік
Реєстраційний номер:	51131901
ІНН:	2120600680
ІПН	SK2120600680
E-mail:	info@energetikabudov.sk

Адміністратор:

Співадміністратор	Інж. Ладислав Ржачки. доктор філософії Інж. Зузана Штефанцова
Енергоаудитор	Інж. Мартін Штефанко – 321/2014 - 0067





2. ПРЕДМЕТ ЕНЕРГОАУДИТУ

Мета енергоаудиту

Енергоаудит проводиться з метою запланованого проведення капітального ремонту адміністративної будівлі в селі Нова Башта.

Предметом ЕО є оцінка теплотехнічних властивостей будівельних конструкцій, оцінка енергоспоживання існуючих технічних систем будівлі, запропоновані заходи щодо значної або капітальної реконструкції будівлі, запропоновані заходи щодо реконструкції та модернізації технічних систем у будівлі, визначення потенціалу енергозбереження, економічна та екологічна оцінка запропонованих заходів.

Енергоаудит призначений для власника будівлі для потреб рішення власника щодо можливостей впровадження запропонованих заходів, для можливостей впровадження рекомендацій щодо підвищення енергоефективності будівлі та як основа для підготовки проектна документація на реконструкцію будівлі. Проект реалізації повинен виконуватися відповідно до загальнообов'язкового законодавства та інших договірних вимог.

Визначення суб'єкта енергоаудиту

Об'єкт оцінюваної школи знаходиться в селі Нова Башта, на кадастровій території Нова Башта, 472/1, в районі Рімавська Собида.

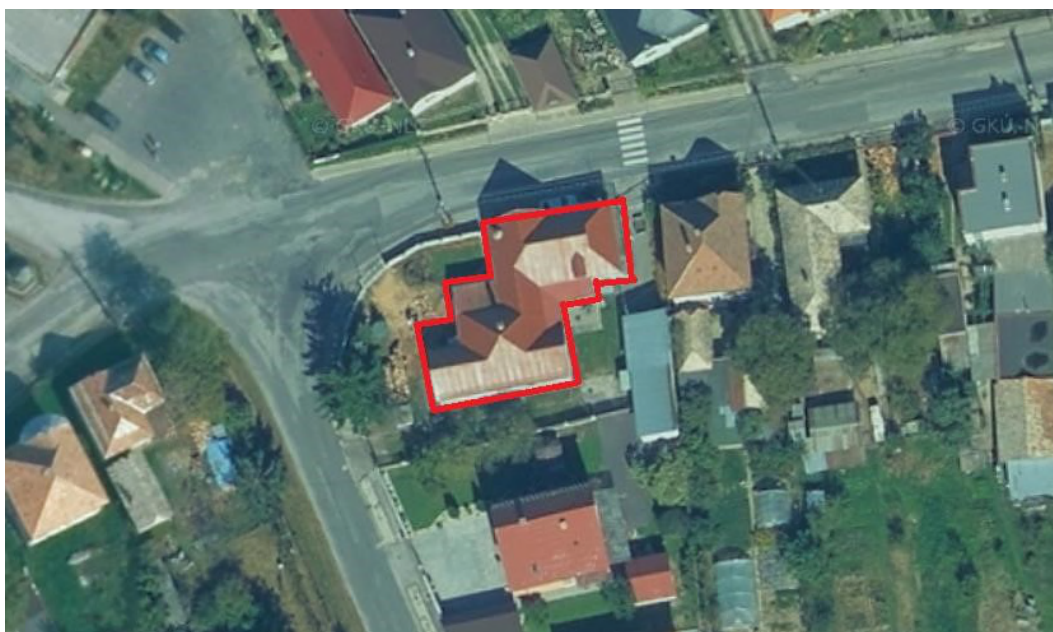


Рисунок 1 Розташування об'єкта енергоаудиту





3. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ

Цільове призначення будівлі: адміністративна будівля

Будівля на ділянці № 472/1 використовується як адміністративна будівля в селі Нова Башта. Знаходиться в центральній частині села. Поверховий план будівлі має грубу форму. До будівлі можна під'їхати з місцевої дороги через асфальтований майданчик. В основному житлові будинки, навколо будинку магазину.

Це одноповерхова адміністративна будівля без підвалу з двосхилим та плоским дахом. Периметральні стіни, а також вертикальні несучі конструкції будівлі виконані з цегли товщиною 450 мм. Горизонтальні конструкції складаються з дерев'яних балок. Поверхнева обробка приміщень складається переважно з вапняно-цементної штукатурки з фарбуванням. Сантехнічні кімнати облицьовані керамічною плиткою. Зовнішнє оздоблення складається з вапняно-цементної штукатурки, яка деградувала в кількох місцях. У будівлі встановлені дерев'яні склопакети. Двері оригінальні - дерев'яні.

Питома площа будівель **299,09 м²**, коефіцієнт форми будівлі **0,854**.

Таблиця 1 Режим експлуатації будівлі

Кількість робочих днів у році	251
Кількість робочих днів на тиждень	5
Кількість змін в день	1
Тривалість робочого часу	7,5
Користування об'єкта	Громадська будівля

Опалення: Теплопостачання для опалення здійснюється від котла на дровах та бурому вугіллі, які знаходяться в підсобному приміщенні. Тепло подається у вигляді гарячої води з температурою 70/55 °С з центрального джерела в котельні через сталеву трубу, яка вільно проходить уздовж стіни, в конструкції або в каналі. Опалення всієї будівлі здійснюється за допомогою водяної двотрубної системи опалення. Тепло передається радіаторами, розташованими під вікнами. Система опалення не має гідравлічного регулювання. Стан системи опалення відповідає періоду експлуатації.

Підготовка гарячої води: гаряча вода готується за допомогою електричного накопичувального нагрівача. Акумуляюча ємність знаходиться в опалювальному приміщенні.

Освітлення: в даний час система освітлення в основному забезпечується люмінесцентними і розжарюваними світильниками з вимикачами на вході в приміщення. Дана система освітлення є незадовільною з точки зору: електробезпеки - електропроводка будівлі не відповідає чинним





стандартам, застаріле освітлення, інтенсивність освітлення, світлотехнічні вимоги до освітлення відповідно до діючих стандартів освітлення, окремі типи приміщень та підключення світильників. з алюмінієвими кабелями.

В рамках реконструкції світильники повністю демонтовані та добудовані.

Це адміністративна будівля з об'єктами соціально-технічного призначення. Освітлення приміщень здійснюється лампочками 1x60 Вт (технічні приміщення, санвузли, коридор) люмінесцентними лампами T8 2x36 Вт (кабінети, кухня). Освітлення вмикається вручну перемикачами (R1).

Електропроводка - електрошафи, запобіжники та арматура, розетки та вимикачі в оригінальному стані, технічно застарілі. Також розетка і світлова проводка виконана з алюмінієвих проводів. Мінімальна вимога згідно з STNEN 12 464-1 для офісного освітлення становить 500 люкс.

Енергоспоживання освітлення - поточний стан.

Години роботи: 7,5 годин на день, 5 днів на тиждень (1882,5 годин на рік).

Річне споживання енергії освітлення - розрахунок: 4646,84 кВт/год.

Річне споживання енергії для освітлення - Фактичне: 5 160,00 кВт/год/рік.

Річні витрати на освітлення (ціна 0,245 €/кВт·год): 1264,00 без ПДВ.





4. ОСНОВНІ ДАНІ ПРО ВХОДИ ТА ВИХОДИ ЕНЕРГІЇ

В об'єкті енергоаудиту відбуваються лише енерговитрати та енергоспоживання, енерговиходи не реалізуються. Електроенергія закуповується у постачальника Stredoslovenská energetika, a.s.

Обсяги закуплених енергоносіїв за роки моніторингу були такими:
Споживання електроенергії:

Таблиця 2 Зведені дані про споживання електроенергії

Споживання електроенергії				
РІК	2018	2019	2020	Середнє
Споживання кВт/год:	5,247	5,539	4,694	5,160.0
Витрати €/рік:	1,284	1,382	1,126	1,264.0
Середня ціна €/кВт-год	0.245	0.250	0.240	0.245

У роки моніторингу середнє споживання електроенергії досягло 5,16 МВт-год/рік, що становить річні витрати на електроенергію в розмірі 1264,00 євро за середньою ціною 0,245 євро/кВт-год.

Споживання газу на опалення

Огляд споживання бурого вугілля та кускової деревини для опалення, включаючи субвитрати, наведено в наступних таблицях:

Таблиця 3 Огляд споживання опалення, включаючи часткові витрати

Споживання бурого вугілля				
РІК	2018	2019	2020	Середнє
Споживання кВт/год:	21,550	17,240	17,412	18,734.1
Витрати €/рік:	716	572	717	668.4
Середня ціна €/кВт-год	0.033	0.033	0.041	0.036

Споживання кускової деревини				
РІК	2018	2019	2020	Середнє
Споживання кВт/год:	61,248	40,832	61,248	54,442.7
Витрати €/рік:	420	420	666	502.1
Середня ціна €/кВт-год	0.007	0.010	0.011	0.009





Середнє споживання тепла на енергоблоках за роки моніторингу становить 73,18 МВт-год/рік за ціною 0,045 євро/кВт-год.

В енергоємність виробництва включаються всі технологічні процеси.

Загальна структура споживання енергії згідно з поданими рахунками становить 7% для електроенергії, 24% для бурого вугілля та 69% для деревини; також з точки зору платежів за енергію, електроенергія, буре вугілля та деревина становлять 52%, 27% та 21% загальних витрат на енергію відповідно.

Таблиця 4 Енергоспоживання

Витрати палива та енергії	Одиниця	Кількість	Теплове значення МВт-год/одиниця	Енергоємність [МВт-год]	Річні витрати [EUR]
Купівля електроенергії	МВт*год	5.16		5.16	1,264.02
Закупівля тепла	МВт*год				
Природний газ	МВт*год				
Буре вугілля	т	17.07	3.19	54.44	502.10
Вугілля	т	4.35	4.31	18.73	668.43
Кокс	т				
Інше тверде викопне паливо	т				
Мазут	т				
Біомаса	т				
Мазут світлий	т				
Масло	т				
Інші енергетичні гази	tis. m ³				
Вторинна енергія	ГДж				
Відновлювані джерела енергії	МВт*год				
Інші види палива	т				
Всього паливно-енергетичних витрат				78.34	2,434.55
Зміна запасів палива					
Всього паливно-енергетичних витрат				78.34	2,434.55





5. ТЕПЛОТЕХНІЧНА ОЦІНКА ОГОРТАЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА

Місцеві та нормовані кліматичні умови

Для розрахунку потреби в теплі для покриття втрат тепла внаслідок теплопередачі та вентиляції використовувалася методологія, заснована на градусах опалювальних днів. Далі представлені дані за роки моніторингу.

Таблиця 5 Огляд кліматичних даних за роки моніторингу

Календарний рік	2018	2019	2020
Кількість опалювальних днів	195	219	226
Середня зовнішня температура (°C)	7.58	7.49	7.84
Кількість денних градусів	2,857.8	2,825.1	2,922.7

Режим опалення будівлі в реальній експлуатації не відповідає числу градусів доби за місцем розташування. Опалення в будівлі пристосовується до часу експлуатації будівлі, кімнати завжди опалюються відповідно до потреби та наповненості кімнати. Температура опалення внутрішніх приміщень відповідає використанню будівлі.

Стандартизовані вхідні дані про зовнішні кліматичні умови та внутрішнє середовище будівлі були використані для розрахунку теплової потреби на опалення за стандартизованою оцінкою. Стандартизовану оцінку використовували лише для порівняння вимірної потреби в теплі об'єкта відповідно до STN 73 0540-2.

Таблиця 6 Кліматичні умови місця розташування

			NH	UH
Зовнішня розрахункова температура	q_e	(°C)	-12	-13
Зона вітру, швидкість вітру	v	(м/с)	-	od 2
Внутрішня розрахункова температура	q_i	(°C)	18.5	20
φ Зовнішня температура опалювального періоду	q_{ae}	(°C)	3.86	7.64
φ Кількість опалювальних днів	d		212	213
φ Кількість денних градусів	D		3,104	2,869

NH - Стандартизоване оцінювання

UH - Модифікована оцінка





У теплотехнічній оцінці були враховані наступні умови, відповідно до STN 73 0540 - 3, місце розташування Нова Башта.

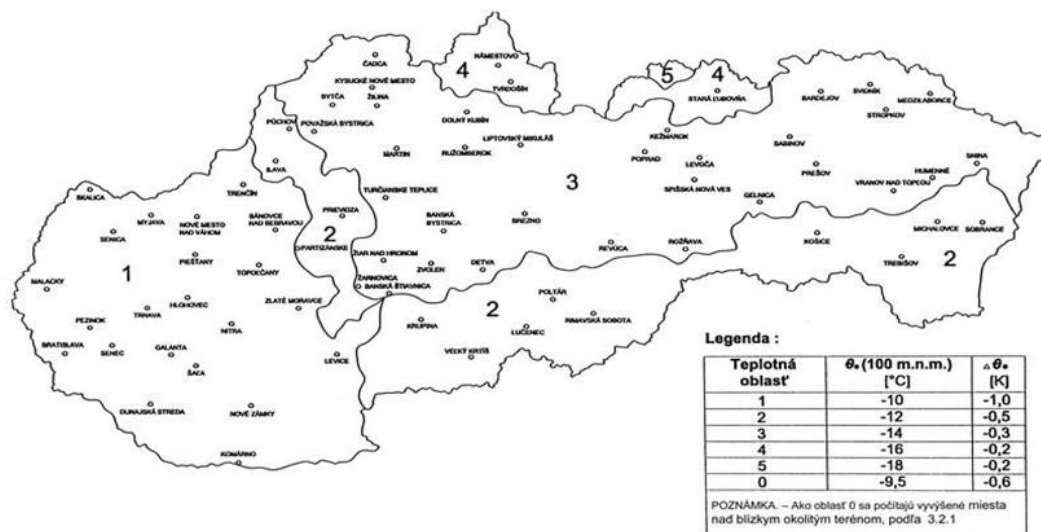


Рисунок 10 Поділ Словацької Республіки на температурні пояси

У теплотехнічних розрахунках використовувалися основні параметри будівлі, наведені в наступній таблиці.

Таблиця 8 Техніко-геометричні параметри будівлі

Загальна площа забудови [м ²]	A	299.09
Периметр забудованої території [м]	p	90.448
Опалюваний об'єм будівлі [м ³]	V _b	1,121.59
Площа поверхні [м ²]	A _b	299.09
Охолоджена оболонка [м ²]	ΣA_i	957.67
Фактор форми будівлі [1/м]	$\Sigma A_i / V_b$	0.85
Кількість надземних поверхів		1
Середня висота поверху [м]	h _{k,pr}	3.75

Для проведення теплотехнічної оцінки будівлі використано проектну документацію, зазначену на початку звіту. Необхідні деталі були додані під час огляду об'єктів та після консультацій з інвестором. Далі наводиться детальний розрахунок теплотехнічної оцінки сучасного стану будівлі з описом будівельних конструкцій, прорізів тощо. Часткові розрахунки вказують на відповідність об'єкта діючим нормам і критеріям енергоефективності будівель.





Теплотехнічна оцінка будівлі - поточний стан

Сума площ усіх суцільних будівельних конструкцій становить 912,20 м². Коефіцієнт теплопередачі будівельних конструкцій становить від 1,345 Вт·м-2·К-1 до 2,257 Вт·м-2·К-1. Окремі типи будівельних конструкцій наведені в наступній таблиці. Питома втрата тепла за рахунок теплопередачі в усіх масивних будівельних конструкціях становить 1134,30 Вт·К-1, що становить 83,90% від загальної питомої втрати тепла за рахунок теплопередачі.

Таблиця 8 Перелік стаціонарних будівельних конструкцій

Будівельна конструкція	Площа (м ²)	U (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _n (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _{г1} (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	Оцінка
Вертикальні стіни над рівнем землі					
OS1 – Товщина стінки по периметру 500 мм	314.04	1,345	0,32	0,22	Незадовільно
Будівельна конструкція	Площа (м ²)	U (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _n (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _{г1} (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	Оцінка
Покрівельні конструкції					
S1 – Плоский дах	25.67	2.257	0.25	0.2	Незадовільно
STR1 - Конструкція стелі в горіщному приміщенні	273.42	2.257	0.25	0.2	Незадовільно
Будівельна конструкція	Площа (м ²)	U (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _n (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	U _{г1} (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	Оцінка
Підлога на першому поверсі					
P1 - Підлога на першому поверсі	299.09	0.054	2.3	2.5	Незадовільно

Сума площ всіх типів прорізів становить 45,45 м². Коефіцієнт теплопередачі отворів 2,70 Вт·м-2·К-1. Окремі типи конструкцій, що відкриваються, показані в наступній таблиці. Питома втрата тепла за рахунок теплопередачі всередині всіх отворів становить 122,70 Вт·К-1, що становить 13,47% від загальної питомої втрати тепла за рахунок теплопередачі. Мурування по периметру облаштовано дерев'яними склопакетами та дверима.

Таблиця 9 Перелік конструкцій, що відкриваються

Конструкції, що відкриваються	Площа (м ²)	U (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·К ⁻¹)	UW,R1 (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	UW,R2 (Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	Оцінка
Дерев'яне вікно 1.17 x 1.80	10.53	2.70	28.43	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 1.17 x 1.80	2.11	2.70	5.70	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 0.78 x 0.88	0.69	2.70	1.86	1.00	0.85	Незадовільно





Дерев'яне вікно 1.06 x 1.80	1.91	2.70	5.16	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 1.17 x 1.47	1.72	2.70	4.64	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 2.00 x 1.80	10.8	2.70	29.16	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 0.56 x 0.80	0.45	2.70	1.22	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 1.06 x 1.80	1.91	2.70	5.16	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яне вікно 1.17 x 1.47	1.72	2.70	4.64	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 1.33 x 2.05	2.73	2.70	7.37	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 0.88 x 2.10	1.85	2.70	5.00	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 1,48 x 2,10	3.11	2.70	8.40	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 0.92 x 2.08	1.91	2.70	5.16	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 1.05 x 2.05	2.14	2.70	5.78	1.00	0.85	Незадовільно
Дерев'яні двері 0.92 x 2.05	1.89	2.70	5.10	1.00	0.85	Незадовільно

Загальна площа огорожувальної конструкції 957,70 м². Коефіцієнт теплопередачі огорожувальної конструкції з урахуванням питомих тепловтрат за рахунок теплових містків становить 1352,80 Вт·К-1. Питомі втрати тепла за рахунок теплових мостів становлять 95,80 Вт·К-1. Відповідно до СТН 73 0540-2 виконання мінімальних вимог до середнього коефіцієнта теплопередачі загальних огорожувальних конструкцій будівлі показано в таблиці.

Таблиця 10 Середній коефіцієнт теплопередачі будівлі

Коефіцієнт форми будівлі	Середній коефіцієнт теплопередачі	Нормоване значення	Рекомендоване значення	Цільове рекомендоване значення	Оцінка згідно з СТН 73 0540-2
	$U_{p,riem}$	U_N	U_{r1}	$U_{r2, Cieł}$	
	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	(Вт·м ⁻² ·К ⁻¹)	
0.85	1.413	0.41	0.29	0.29	Незадовільно

Потреба тепла для опалення

Розрахунок теплової потреби для опалення проводився на основі розрахунку втрат тепла за рахунок теплопередачі всередині конструктивних елементів і за рахунок вентиляції, яка була зменшена за рахунок надходжень тепла. Загальна річна потреба в теплі для покриття втрат тепла на транспортування та вентиляцію становить 99442,83 кВт·год.





Таблиця 11 Потреба тепла для опалення та відповідні результати розрахунку

Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків	(Вт/К)	ΔH_{TM}	95.76
Втрата тепла між опалюваним приміщенням без теплових містків	(Вт/К)	H_u	1,257.04
Питомі втрати тепла через передачу	(Вт/К)	$H_T = H_u + \Delta H_{TM}$	1,352.80
Мінімальна швидкість повітрообміну	(л/год)	n_{min}	0.50
Інтенсивність повітрообміну за рахунок інфільтрації	(л/год)	n	0.43
Середня інтенсивність повітрообміну	(л/год)	$n = \max(n_{min}; n_{inf})$	0,50
Об'ємна витрата системи механічної вентиляції	(м ³ /год)	V_f	0.00
Об'ємна витрата повітря	(м ³ /год)	V_v	897.27
Питомі втрати тепла вентиляцією	(Вт/К)	$H_v = 0.264 \cdot V_v$	148.05
Питомі втрати тепла	(Вт/К)	$H = H_T + H_v$	1,500.85
Внутрішнє тепlopостачання	(кВт·год)	Q_i	9,130.62
Пасивний сонячний прибуток	(кВт·год)	Q_s	3,690.29
Загальне тепlopостачання будівлі	(кВт·год)	$Q_g = Q_i + Q_s$	12,820.91
Коефіцієнт використання тепла		η	0.97
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через перехід	(кВт·год)	Q_T	100,761.97
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через вентиляцію	(кВт·год)	Q_v	11,027.51
Потреба тепла для опалення	(кВт·год)	Q_h	99,442.83

Оцінка будівлі з точки зору споживання тепла для опалення

Для оцінки будівлі з точки зору виконання мінімальних вимог до енергоефективності будівлі згідно STN73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля.





Таблиця 12 Оцінка будівлі згідно STN 73 0540-2

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i/V_b$	0.85
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	99,442.83
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	332.48
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до STN 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Незадовільно

Оцінена будівля не відповідає первинному енергетичному критерію.

Класифікація будівлі за енергоспоживанням - поточний стан

Поточний стан будівлі не відповідає енергетичному критерію. З точки зору системи опалення, підготовки гарячої води та системи освітлення, загальна потреба в енергії належить до класу **G**. З точки зору споживання первинної енергії будівля відноситься до класу **B**.

ПРОПОЗИЦІЯ ЩОДО ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ - МОДИФІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ ТА ЇХ ЕКОНОМІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Запропоновано наступні заходи щодо зниження енергоспоживання будівлі, яка є об'єктом енергоаудиту. При розробці заходів враховувалися результати енергетичних та економічних розрахунків, а також експлуатаційні параметри будівлі, спосіб і терміни її використання. Для оцінки зниження енергоспоживання враховується відсоток зниження енергоспоживання будівлі, визначений розрахунками на основі реального енергоспоживання використовуваної технології. Грошова оцінка енергозбереження з щорічним коефіцієнтом оновлення 2,5% повинна використовуватися для розрахунку норми прибутку. Усі заходи енергетично та економічно оцінені на основі середніх значень енергетичних та економічних потреб часу експлуатації будівлі за 2018-2020 роки. Реальна облікова ставка з урахуванням річного рівня інфляції встановлена на рівні 3,0%. Сума інвестиційних витрат була визначена на основі прайс-листів та на основі звичайних цін на запропоноване обладнання та роботи. Теплоізоляція була розроблена з урахуванням необхідних значень коефіцієнтів теплопередачі, а також була врахована технічна можливість.

Захід 1а

Пропозиція - утеплення стіни по периметру теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 150 мм, утеплення конструкції даху мінерально-ватним утеплювачем товщиною 300 мм, утеплення конструкції перекриття до горища утеплювачем на основі мінеральної вати товщиною 280 мм, утеплення підлоги по ґрунту ізолятором товщиною 100 мм та заміна всіх доповнювальних конструкцій на нові склопакети та пластикові двері з потрійним склопакетом.





Рекомендація:

- Утеплення периметральної стіни передбачає оцінку її поточного стану або її реконструкцію відповідно до потреб та рекомендацій розпорядника проектної документації – проектувальника.
- Утеплення конструкції даху та стелі передбачає оцінку її поточного стану або її реконструкцію (наприклад, заміну покрівельного матеріалу) відповідно до потреб та рекомендацій розпорядника проектної документації – проектувальника.
- Наведені вище теплоізоляційні матеріали призначені лише як приклад для полегшення орієнтації при виборі теплоізоляційних властивостей системи теплоізоляції.

Таблиця 13 Розрахунок потреби в теплі для опалення після впровадження заходу 1а

Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків	(Вт/К)	ΔH_{TM}	50.16
Втрата тепла між опалюваним приміщенням без теплових містків	(Вт/К)	H_u	192.53
Питомі втрати тепла через передачу	(Вт/К)	$H_T = H_u + \Delta H_{TM}$	242.69
Мінімальна швидкість повітрообміну	(л/год)	n_{min}	0.50
Інтенсивність повітрообміну за рахунок інфільтрації	(л/год)	n	0.23
Середня інтенсивність повітрообміну	(л/год)	$n = \max(n_{min}; n_{inf})$	0.50
Об'ємна витрата системи механічної вентиляції	(м ³ /год)	V_f	0.00
Об'ємна витрата повітря	(м ³ /год)	V_v	942.14
Питомі втрати тепла вентиляцією	(Вт/К)	$H_v = 0.264 \cdot V_v$	155.45
Питомі втрати тепла	(Вт/К)	$H = H_T + H_v$	398.14
Внутрішнє тепlopостачання	(кВт·год)	Q_i	9,587.01
Пасивний сонячний прибуток	(кВт·год)	Q_s	2,427.83
Загальне тепlopостачання будівлі	(кВт·год)	$Q_g = Q_i + Q_s$	12,014.84
Коефіцієнт використання тепла		η	0.95
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через перехід	(кВт·год)	Q_T	18,076.50
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через вентиляцію	(кВт·год)	Q_v	11,578.75
Потреба тепла для опалення	(кВт·год)	Q_h	18,285.38





Енергетична та економічна оцінка запропонованого Заходу 1а

Для оцінки будівлі з точки зору виконання мінімальних вимог до енергоефективності будівлі згідно STN73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури при короткочасній роботі у відповідній категорії будівель. Щоб продемонструвати досягнення енергетичної ефективності будівлі, питома потреба тепла для опалення має бути нижчою за стандартизоване значення. Результати оцінки наведені в таблиці.

Таблиця 14 Оцінка будівлі відповідно до STN 73 0540-2 – після впровадження заходу 1а

Фактор форми будівлі	(л/м)	$\Sigma A_i / V_b$	0.85
Попит на тепло в еталонний опалювальний сезон	(кВт-год)	Q_h	18,285.38
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	58.23
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до STN 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Незадовільно

Впроваджуючи будівельні заходи, можна заощадити 81,61% енергозбереження питомої потреби тепла для опалення, що становить 81,16 МВт-год теплової енергії.

Беручи до уваги фактичне споживання енергії на основі поточної експлуатації та використання будівлі, що розглядається, впровадження будівельного заходу 1а очікується, що зменшить споживання енергії для опалення на 62,22 МВт-год/рік, що становить 85,03% економії енергії. Оцінка зменшення енергоспоживання враховує відсоткове зниження енергетичної ефективності будівлі, визначене розрахунком на основі фактичного енергоспоживання технології, що використовувалася до цього часу.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій 1а зведена в таблиці:

Таблиця 15 Енергетична оцінка заходу 1а

Питомі втрати тепла через перехід (Вт. К-1)	(Вт/К)	242.69
Середня швидкість повітрообміну (год-1)	(л/год)	0.50
Питомі втрати тепла через вентиляцію (Вт. К-1)	(Вт/К)	155.45
Питомі тепловтрати (Вт. К-1)	(Вт/К)	398.14
Внутрішнє надходження тепла (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	9,587.01





Пасивний сонячний прибуток (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	2,427.83
Загальне отримання тепла будівлею (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	12,014.84
Потреба в теплі для опалення (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	18,285.38

Таблиця 16 Економічна оцінка заходу 1а

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	107,681
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	62,224.55
Річна економія електроенергії (%)	85.03
Річна економія витрат на електроенергію (€)	4,116.03
Термін служби (роки)	995.34
Простий термін окупності (років)	108.19

Захід 1б

Пропозиція: утеплення стіни по периметру теплоізолятором на основі мінеральної вати товщиною 150 мм, утеплення конструкції даху мінерально-ватним утеплювачем товщиною 300 мм, утеплення конструкції перекриття до горища мінеральною ватний утеплювач товщиною 280 мм, утеплення підлоги по ґрунту утеплювачем товщиною 280 мм, утеплення підлоги по ґрунту мінерально-ватним утеплювачем товщиною 300 мм, утеплення конструкції перекриття до горища товщиною мінераловатного утеплювача 280 мм, утеплення підлоги по ґрунту мінерально-ватним утеплювачем товщиною 300 мм. 100 мм та заміна всіх наповнювальних конструкцій на нові металопластикові вікна з потрійним склопакетом та пластикові двері з потрійним склопакетом. Крім того, пропонується встановлення локальної рекупераційної установки в окремих приміщеннях.

Рекомендація:

- Утеплення периметральної стіни передбачає оцінку її поточного стану або її реконструкцію відповідно до потреб та рекомендацій розпорядника проектної документації – проектувальника.
- Утеплення конструкції даху та стелі передбачає оцінку її поточного стану або її реконструкцію (наприклад, заміну покрівельного матеріалу) відповідно до потреб та рекомендацій розпорядника проектної документації – проектувальника.
- Наведені вище теплоізоляційні матеріали призначені лише як приклад для полегшення орієнтації при виборі теплоізоляційних властивостей системи теплоізоляції.





Таблиця 17 Розрахунок потреби в теплі для опалення після впровадження заходу 1b

Питомі втрати тепла за рахунок теплових містків	(Вт/К)	ΔH_{TM}	50.16
Втрата тепла між опалюваним приміщенням без теплових містків	(Вт/К)	H_u	192.53
Питомі втрати тепла через передачу	(Вт/К)	$H_T = H_u + \Delta H_{TM}$	242.69
Мінімальна швидкість повітрообміну	(л/год)	n_{min}	0.50
Інтенсивність повітрообміну за рахунок інфільтрації	(л/год)	n	0.23
Середня інтенсивність повітрообміну	(л/год)	$n = \max(n_{min}; n_{inf})$	0.50
Об'ємна витрата системи механічної вентиляції	(м ³ /год)	V_f	614.60
Об'ємна витрата повітря	(м ³ /год)	V_v	942.14
Питомі втрати тепла вентиляцією	(Вт/К)	$H_v = 0.264 \cdot V_v$	74.32
Питомі втрати тепла	(Вт/К)	$H = H_T + H_v$	317.01
Внутрішнє тепlopостачання	(кВт·год)	Q_i	9,587.01
Пасивний сонячний прибуток	(кВт·год)	Q_s	2,427.83
Загальне тепlopостачання будівлі	(кВт·год)	$Q_g = Q_i + Q_s$	12,014.84
Коефіцієнт використання тепла		η	0.94
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через перехід	(кВт·год)	Q_T	18,076.54
Потреба в теплі для покриття втрат тепла через вентиляцію	(кВт·год)	Q_v	5,536.03
Потреба тепла для опалення	(кВт·год)	Q_h	12,437.37

Енергетична та економічна оцінка запропонованого Заходу 1b

Для оцінки будівлі з точки зору виконання мінімальних вимог до енергоефективності будівлі згідно STN73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури при короткочасній роботі у відповідній категорії будівель. Щоб продемонструвати досягнення енергетичної ефективності будівлі, питома потреба тепла для опалення має бути нижчою за стандартизоване значення. Результати оцінки наведені в таблиці





Table 18 Assessment of the building according to STN 73 0540-2 – after the implementation of measure 1b

Фактор форми будівлі	(1/м)	$\Sigma A_i/V_b$	0.85
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	12,437.37
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	39.60
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до STN 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Незадовільно

У порівнянні з поточною ситуацією, при питомій тепловій потребі на опалення можна заощадити 87,49% енергії, що становить 87,01 МВт-год теплової енергії.

Беручи до уваги фактичне споживання енергії на основі поточної експлуатації та використання будівлі, що розглядається, впровадження будівельного заходу 1b очікується, що зменшить споживання енергії для опалення на 65,73 МВт-год/рік, що становить 89,82% економії енергії. Оцінка зменшення енергоспоживання враховує відсоткове зниження енергетичної ефективності будівлі, визначене розрахунком на основі фактичного енергоспоживання технології, що використовувалася до цього часу.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій 1b зведена в таблиці:

Таблиця 19 Енергетична оцінка заходу 1b

Питомі втрати тепла через перехід (Вт.К-1)	(Вт/К)	242.69
Середня швидкість повітрообміну (год-1)	(л/год)	0.50
Питомі втрати тепла через вентиляцію (Вт.К-1)	(Вт/К)	74.32
Питомі тепловтрати (Вт.К-1)	(Вт/К)	317.01
Внутрішнє надходження тепла (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	9,587.01
Пасивний сонячний прибуток (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	2,427.83
Загальне отримання тепла будівлею (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	12,014.84
Потреба в теплі для опалення (кВт-год/рік)	(кВт-год/рік)	12,437.37





Таблиця 20 Економічна оцінка заходу 1b

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	120,181
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	65,727.28
Річна економія електроенергії (%)	89.82
Річна економія витрат на електроенергію (€)	1,051.37
Термін служби (роки)	114.31
Простий термін окупності (років)	120,181

7. ПРОПОЗИЦІЯ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ - ТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЛІ

Захід 2: Встановлення більш енергоефективних освітлювальних приладів

- заміна оригінальних люмінесцентних світильників Т8 (2x36Вт) на класичні баласты з LED панелями 36Вт, світильників розжарювання з класичними лампочками 60Вт на світлодіодні лампочки 1x11Вт, 1x15Вт.

- поставка світильників у кількості, що відповідає вимогам щодо інтенсивності освітлення згідно STNEN 12 464 -1 «Освітлення робочих місць, реконструкція електродвигунів та світлової проводки».

Енергетична та економічна оцінка запропонованого заходу 2

Впроваджуючи запропонований технічний захід, можна заощадити до 43,59% спожитої електроенергії на освітлення за рахунок заміни джерел світла на освітлення, що становить 2,25 МВт-год електроенергії на рік.

Споживання енергії освітлення – запропонований стан

Середній коефіцієнт заповнення будівлі (Fo): 1,00

Години роботи: 7,5 годин на день, 5 днів на тиждень (1882,5 годин на рік))

Річне споживання енергії на освітлення - розрахунок: 2 621,17 кВт/год/рік

Річне споживання енергії на освітлення - Фактичне: 2 910,63 кВт/год

Річні витрати на освітлення (ціна 0,245 €/кВт-год): **713,00 без ПДВ**

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:

Таблиця 21 Економічна оцінка заходу 2

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	10,000
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	2,249.37
Річна економія електроенергії (%)	43.59





Річна економія витрат на електроенергію (€)	551.02
Простий термін окупності (років)	18.15

Захід 3:

Заміна джерела тепла для опалення та приготування гарячої води, модернізація системи розподілу.

Система опалення: Теплопостачання для опалення здійснюється від котла на кусковій деревині та бурому вугіллі, який знаходиться в підсобному приміщенні. Тепло подається у вигляді гарячої води 70/55 °С з центрального джерела в котельні через сталеву трубу, яка вільно проходить уздовж стіни в конструкції. Тепло передається радіаторами, розташованими під вікнами. Нагрівальні елементи не обладнані терморегулятором, а система опалення не регулюється гідравлічно. Стан системи опалення відповідає періоду експлуатації.

Підігрів гарячої води: гаряча вода готується за допомогою електричного накопичувального нагрівача. Акумуляюча ємність знаходиться в опалювальному приміщенні.

Пропонується заміна оригінальних застарілих електричних баків для гарячої води на нові електричні баки для гарячої води.

Енергетична та економічна оцінка запропонованого технічного заходу

Впроваджуючи сам запропонований технічний захід, можна заощадити 15,0% теплової енергії на опалення, що становить 14,92 МВт·год тепла на рік. Є розрахунок економії розрахункової потреби тепла на опалення порівняно з початковою у разі реалізації лише цього варіанту.

Якщо обраний захід буде впроваджено, зазначені вище заощадження повинні бути застосовані до фактичної потреби в теплі. Враховуючи поточну експлуатацію та використання будівлі, що розглядається, впровадження технічного заходу 3, як очікується, призведе до розрахункової економії тепла 22,55 МВт·год/рік, що становить 30,81%.

Енергетична та економічна оцінка запропонованих модифікацій зведена в таблицю:

Таблиця 22 Економічна оцінка заходу 3

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	28 000
Річна економія електроенергії (кВт·год/рік)	22 548,67
Річна економія електроенергії (%)	30.81
Річна економія витрат на електроенергію (€)	360,69
Простий термін окупності (років)	77,63





8. ПРОПОЗИЦІЯ ЩОДО ІНШИХ НЕОБХІДНИХ ЗАХОДІВ

Гідравлічне регулювання системи опалення, що забезпечує правильне функціонування системи опалення в будівлі при різних режимах експлуатації в опалювальний період. Безперебійна робота всієї системи опалення зумовлена застосуванням елементів керування у вигляді диференціального тиску, що регулює об'єм витрата, термостатичні регулюючі клапани на нагрівальних елементах тощо.

Впровадження зонального контролю в будівлі. Розділивши розглянуту будівлю на зони опалення, що живляться окремими тепловітками, можна забезпечити тепловий комфорт у всіх опалювальних приміщеннях і одночасно зменшити витрати тепла на їх обігрів за рахунок режимів зменшення обігріву в окремих зонах. Реалізація зонного регулювання дозволяє індивідуально регулювати тепловий режим у кожній зоні опалення окремо виходячи з реальної роботи та вимог користувача.

Впровадження інтелектуальної системи вимірювання та керування. Інтелектуальна система обліку - це набір обладнання, що складається з призначеного лічильника та інших технічних засобів, які дозволяють збирати, обробляти та передавати виміряні дані про виробництво або споживання енергії чи енергетичного середовища. Це електронна система, яка здатна вимірювати споживання енергії та додавати більше інформації, ніж звичайний лічильник, і яка здатна передавати та отримувати дані за допомогою певної форми електронного зв'язку.

Для прозорого моніторингу споживання енергії рекомендується постійно контролювати споживання енергії в будівлі та в окремих технічних системах за допомогою встановлених лічильників, щоб можна було постійно оцінювати досягнуту економію принаймні раз на рік.

Для того, щоб оцінити енергозбереження відповідно до методології оцінки енергозбереження, на додаток до стандартного вимірювання споживання енергії рекомендується встановити наступні сублічильники:

- споживання електроенергії на вході в будівлю,
- споживання електроенергії системою внутрішнього освітлення будівлі,
- споживання тепла, переданого на опалення
- споживання тепла, переданого в гарячу воду

Енергетична оцінка не визначає економію енергії, яка буде досягнута впровадженням цих заходів, оскільки вона залежить від потреби в теплі, яка буде досягнута після впровадження обсягу запропонованих заходів з реконструкції.

Впровадження постійного енергетичного менеджменту, експлуатації та технічного обслуговування.

Енергоменеджмент – це інструмент, який дозволить стабільно підтримувати енергію на необхідному рівні. Система енергоменеджменту заснована на періодичних зчитуваннях і записах споживання енергії. Метою є забезпечення належної роботи технічного та





технологічного обладнання для виробництва, розподілу та споживання теплової енергії, з акцентом на зменшення споживання енергії. Швидка ідентифікація можливих несправностей. Визначення найбільш економічно, енергетично та екологічно вигідних рішень з високою енергоефективністю, напр. максимального наближення процесу горіння до умов, необхідних для найбільш ефективного використання енергії, зниження споживання електроенергії тощо.

9. РЕКОМЕНДАЦІЯ ЩОДО ОПТИМАЛЬНОГО РІШЕННЯ - ПАКЕТУ ЗАХОДІВ

Із запропонованих заходів складається загальний рекомендований захід для проекту, щоб зменшити споживання енергії адміністративною будівлею в селі Нова Башта. Цей захід рекомендовано на основі оцінки поточного стану будівлі та її енергетичних потреб, на основі розрахунків, законодавчих та нормативних критеріїв, а також консультацій з інвестором. У рамках цього короткого заходу пропонується:

Комбінація вищезазначених заходів, тобто комплексна реконструкція будівлі відповідно до заходу 1, заміна системи освітлення та подальша заміна джерела тепла для опалення та приготування гарячої води, модернізація системи розподілу. Як видно з розрахунків, найбільш фінансово, енергетично та екологічно вигідною є комбінація заходів 1-3; обґрунтовано технічні варіанти з точки зору зниження енергоспоживання будівлі, що розглядається.

Запропоновані заходи не повинні реалізовуватися у формі Гарантованого енергетичного сервісу (ГЕС).

Таблиця 23 Енергетичний та економічний підсумок запропонованих заходів

Рекомендований захід	Енергозбереження (кВт-год/рік)	Економія витрат на енергію (€/рік)	Інвестиційні витрати без ПДВ (€)
№1 Комплексний ремонт зовнішньої оболонки будинку із заміною віконних прорізів та утепленням даху + встановлення рекуперації.	65,727	1,051	120,181
№ 2 Встановлення більш енергоефективних освітлювальних приладів	2,249	551	10,000
№ 3 Заміна джерела тепла для опалення та приготування гарячої води, модернізація системи розподілу - енергозбереження включено до заходу 1	22,549	361	28,000
УСЬОГО	67,977	1,602	158,181





Таблиця 24 Результати економічної оцінки запропонованого заходу

Інвестиційна вартість реалізації заходу без ПДВ (€)	158,181.20
Річна економія електроенергії (кВт-год/рік)	67,976.65
Річна економія електроенергії (%)	86.77
Річна економія витрат на електроенергію (€)	1,602.38
Простий термін окупності (років)	98.72

10. ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА БУДІВЛІ

Для оцінки будівлі з точки зору виконання мінімальних вимог до енергоефективності будівлі згідно STN 73 0540-2 використовувалися кліматичні дані еталонного опалювального сезону. Крім того, враховано час роботи опалення з визначеним впливом на зниження внутрішньої температури в категорії будівель – адміністративна будівля. Для відповідності енергетичному критерію питома потреба тепла на опалення повинна бути меншою за стандартизоване значення.

Таблиця 25 Оцінка будівлі згідно STN 73 0540-2

Фактор форми будівлі	(л/м)	$\Sigma A_i/V_b$	0.85
Потреба в теплі ЦО в базовому опалювальному сезоні	(кВт-год)	Q_h	12,437.37
Питома потреба тепла для опалення	(кВт-год/м ²)	Q_{EP}	39.60
Нормоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{N,EP}$	53.50
Рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r1,EP}$	26.80
Цільове рекомендоване значення	(кВт-год/м ²)	$Q_{r2,EP}$	13.40
Оцінка будівлі відповідно до STN 73 0540 - 2		$Q_{EP} \leq Q_{N,EP}$	Незадовільно

Оцінена будівля не відповідає енергетичному критерію.

На підставі висновків енергоаудиту рекомендовано впровадити отриманий захід за рахунок енергетичної та економічної економії експлуатаційних витрат, незважаючи на те, що будівля не відповідає енергетичним показникам щодо споживання тепла для опалення згідно STN73 0540-2+Z1+Z2:2019. Подальші будівельні заходи були б неефективними та технічно, функціонально та економічно недоцільними.

Енергетична класифікація будівлі - запропонований стан
Будівля відноситься до категорії В за загальним споживанням енергії та до категорії А1 за споживанням первинної енергії.

Оцінена будівля не відповідає вимогам первинної енергії.



11. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Екологічна оцінка була проведена шляхом розрахунку різниць у споживанні первинної енергії в МВт-год до та після заходів та їх множення на коефіцієнти викидів окремих відповідних забруднюючих речовин. У наступних таблицях представлена екологічна оцінка комплексного заходу.

Таблиця 26 Енергія в первинному носії

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електроенергії	разом	з газу	з електроенергії	разом	
Енергія МВт-год	73.18	5.16	78.34	7.45	2.91	10.36	-86.8

Таблиця 27 Викиди забруднюючих речовин для комплексного заходу

Показник	Поточні			Після вжитих заходів			Зміна %
	з газу	з електроенергії	разом	з газу	з електроенергії	разом	
CO ₂ т/р	12.55	1.81	4.36	1.34	1.02	2.36	-83.6
CO кг/рік	0.87	2.32	3.19	0.46	1.31	1.77	-44.7
TZL кг/рік	16.43	0.92	17.35	0.21	0.52	0.72	-95.8
SO ₂ кг/рік	121.39	4.59	125.98	0.00	2.59	2.59	-97.9
NO _x кг/рік	81.07	5.05	86.11	2.47	2.85	5.32	-93.8
PM _{2,5} кг/рік	4.93	0.28	5.20	0.06	0.16	0.22	-95.8
PM ₁₀ кг/рік	11.50	0.64	12.14	0.14	0.36	0.51	-95.8

Проект передбачуваного утеплення будівельних конструкцій адміністративної будівлі в селі Нова Башта, заміни вікон та дверей у прозорих прорізах, заміни системи освітлення є значною місцевою екологічною перевагою.

Усі моніторингові викиди забруднювачів повітря мають значно знизитися в майбутньому з 44,7% до 97,9% у майбутньому.



12. ВИСНОВОК

Метою енергетичного аудиту є виявлення потенціалу енергозбереження в оцінюваних будівлях, беручи до уваги місцеві, технічні та економічні фактори. Аудитор також повинен враховувати вимоги інвестора.

Вирішуючи переваги чи недоліки проекту, є кілька факторів, на які необхідно звернути увагу окремо. З одного боку, це економічність проекту та окупність інвестицій, з іншого – намагання зменшити потребу в енергії для забезпечення теплового комфорту. Наразі суттєвим фактором є вплив на навколишнє середовище та зменшення викидів парникових газів, зокрема CO₂. Однак економічна віддача іноді стоїть на останньому місці при розгляді будівель спеціального призначення, де першочерговою метою оператора має бути забезпечення теплового комфорту та комфорту використання будівлі з мінімальними експлуатаційними витратами.

Усі розрахунки, висновки та рекомендації базуються на оцінці енергоспоживання за 2018-2020 роки. Рівень інвестиційних витрат та економічну оцінку визначено на основі преїскурантів та кваліфікованих фінансових оцінок.



13. ФАЙЛ ДАНИХ ДЛЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ

Енергоаудит адміністративної будівлі в селі Нова Башта			
Класифікація за SKNACE (за основним видом діяльності замовника енергоаудиту)		84110	
Загальний потенціал енергозбереження (МВт-год)		67.98	
КОМПЛЕКС ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ			
Короткий опис запропонованих заходів	Утеплення фасаду утеплювачем - товщина 150 мм, утеплення конструкції перекриття утеплювачем - товщина 280 мм, утеплення плоскої покрівлі утеплювачем - товщина 300 мм, утеплення підлоги утеплювачем - товщина 100 мм та заміна всіх відкриваються конструкції з новим пластиковим вікном з потрійним утеплювачем та пластиковими дверима з потрійним утеплювачем. Монтаж теплоутилізатора повітрообміну. Заміна системи освітлення та подальша модернізація системи підготовки та розподілу тепла для опалення та ГВП.		
Вартість технологій перетворення та розподілу енергії (у тис. €)			38.00
Витрати на технології виробництва (в тис. €)			0.00
Витрати на зниження енергоефективності будівель (у тис. €)			120.18
Інші витрати (у тисячах €)			
Загальні витрати на впровадження запропонованих заходів (в тис. €)			158.18
ЗВЕДЕНІ ДАНІ БАЛАНСУ			
	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Споживання енергії (МВт-год/рік)	78.34	10.36	-67.98
Витрати на енергію в поточних цінах (у тисячах €)	2.43	0.83	-1.60
ПЕРЕВАГИ З ТОЧКИ ЗОРУ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА			
Забруднювач/парниковий газ	До впровадження заходів	Після впровадження заходів	Різниця
Тверді забруднюючі речовини (т/рік)	0.017	0.001	-0.017
SO ₂ (т/рік)	0.126	0.0026	-0.123
SO _x (т/рік)	0.086	0.005	-0.081
CO (т/рік)	0.0032	0.0018	-0.0014
CO ₂ (т/рік)	14.357	2.360	-11.998
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА			
Грошовий потік проекту (у тисячах €/рік)	-	Період оцінки (років)	-
Простий термін окупності (роки)	98.7	Облікова ставка (%)	-
Реальний період окупності (роки)	-	NPV (у тисячах €)	-
		IRR (%)	-
Енергоаудитор		Инж. Мартін Штефанко, PhD.	
Підпис		Дата	Вересень 2021



Додаток 1 - фотодокументація



Рисунок 13 Вигляд будівлі





Рисунок 14 Система опалення та підігріву гарячої води



7. ЛАБОРАТОРІЇ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СТВОРЕНІ В РАМКАХ ПРОЕКТУ "NESICA"

7.1 ЕНЕРГЕТИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ ГРОМАД – УКРАЇНА

В Ужгороді, в рамках проекту, була створена Лабораторія з енергоефективності для громад «NESiCA». Основною метою її діяльності є: надання сервісних послуг з визначення джерел та величини нераціонального використання паливних енергоресурсів, гарячої та холодної води, електроенергії та теплової енергії, виявлення потенціалу енергозбереження та розробка ефективних заходів спрямованих на підвищення енергоефективності комплексу будівель, включаючи техніко-економічну оцінку та вплив на навколишнє середовище на об'єктах комунальної та приватної власності у Закарпатській області та за її межами.

Основні завдання Лабораторії з енергоефективності для громад «NESiCA»:

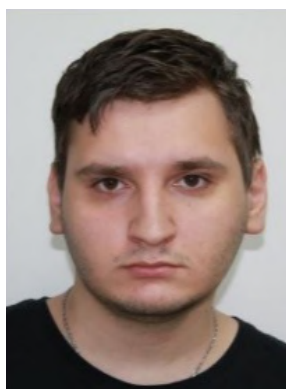
- техніко-економічний аналіз ефективності використання та втрат паливних енергоресурсів, гарячої та холодної води, електроенергії та теплової енергії, розробка та опис необхідних до впровадження заходів з енергоефективності;
- надання рекомендацій щодо пріоритетності реалізації енергоощадних заходів, враховуючи їх витратність та окупність;
- визначенні перспектив та можливостей використання альтернативних джерел енергії для подальшого підвищення енергоефективності комплексу будівель;
- складання енергетичних паспортів на будівлі, сертифікатів з енергетичної ефективності та звітів з енергоаудиту;
- подальший супровід та визначення можливості залучення інвестиційних ресурсів;
- покращення системи інформаційного забезпечення надання сервісних послуг з енергоефективності;
- сприяння створенню нової генерації спеціалістів з відповідного напрямку, транскордонного співробітництва та євроінтеграції, в тому числі із залученням закордонних експертів, обмін досвідом, випуск спільних інформаційних видань;
- залучення європейських методик та стандартів формування сталого рівня співпраці між установами з енергоефективності України та Європи.





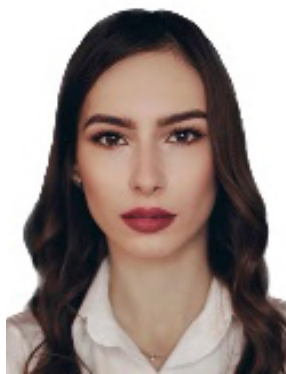
**Директор
Енергетичної лабораторії для громад
Вадим Пилипенко**

Електронна адреса: iardi_vp@ukr.net
Телефон: +38 050 844 52 23



Персонал:

Менеджер лабораторії,
Андрій Діус
Електронна адреса: andrij.dius.iardi@gmail.com
Телефон: +38 050 768 24 99



Менеджер лабораторії,
Катерина Петрашик
Електронна адреса: putrashyk.kateryna@gmail.com
Телефон: +38 095 331 47 07



Фінансовий менеджер лабораторії,
Наталія Штибель
Електронна адреса: natalyashtybel@gmail.com
Телефон: +38 050 339 69 68





7.2 ЕНЕРГЕТИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ ГРОМАД – УГОРЩИНА

Університет Ньїредьгази, регіон Саболч-Сатмар-Берег

Енергетична лабораторія для громад (ELC) створена в Університеті Ньїредьгази, що є результатом реалізації транскордонного проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні» - NESICA. Енергетична лабораторія для громад регіону Саболч-Сатмар-Берег здійснює свою діяльність у складі Інституту інженерії та сільського господарства Університету Ньїредьгази. Основною метою лабораторії є сприяння енергоефективності та енергетичній обізнаності, а також допомога в розробці відновлюваних джерел енергії для громад регіону, головним чином через освіту та науково-дослідну діяльність.

Лабораторія допоможе громадам регіону планувати використання відновлюваних джерел енергії та визначати енергоспоживання та енерговтрати існуючих будівель. Експерти ELC нададуть проектні та консультаційні послуги представникам громад регіону Саболч-Сатмар-Берег щодо впровадження відновлюваних джерел енергії та передового досвіду. Енергетична лабораторія оснащена сучасним спеціалізованим обладнанням для виконання своїх основних завдань.



*Корпус С в Університеті Ньїредьгази,
де розташована лабораторія*



*Одна із встановлених метеорологічних
вимірювальних станцій*

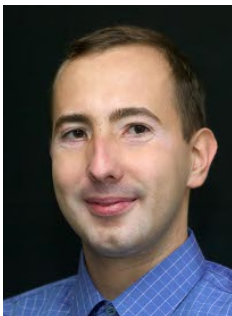




Проект передбачав придбання 2 метеорологічних вимірювальних станцій. Ці вимірювальні станції підтримуватимуть подальшу дослідницьку роботу з відновлюваних джерел енергії. Дві станції моніторингу розташовані на двох різних ділянках: одна в університетському містечку, а друга – на навчальній фермі за 10 км від університету. Метеорологічні вимірювальні станції вимірюють і записують найважливіші метеорологічні дані, а також напрям вітру, пориви вітру, сонячну радіацію та вологість ґрунту. У лабораторії є додаткове спеціалізоване обладнання: **FLUKE Ti32 IR Fusion Technology, VarioCam High Definition Thermal Camera.**



Керівник
енергетичної лабораторії для громад
Золтан КОВАЧ PhD,
професор коледжу
інженер-механік сільського господарства, енергетик,
Електронна адреса: zoltan.kovacs@nye.hu
Веб-сайт: www.nye.hu/mati
Адреса: 9-11 Kótaji Street, Nyíregyháza, Hungary



Персонал:
Петер Тарян PhD
доцент
дипломований фізик, енергетик,
Електронна пошта: peter.tarjan@nye.hu

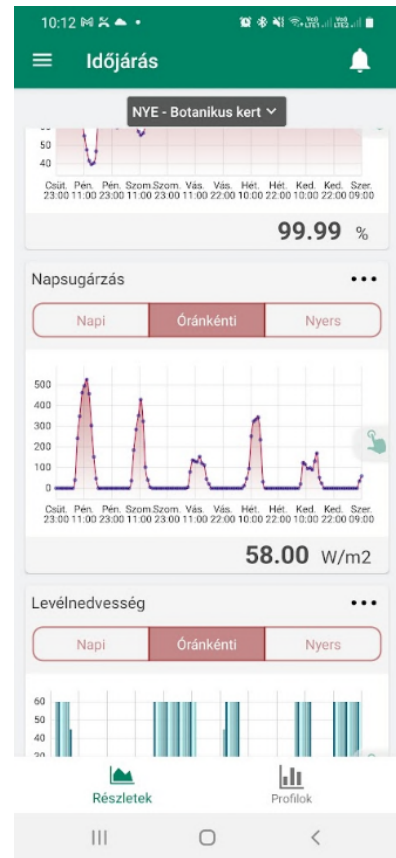
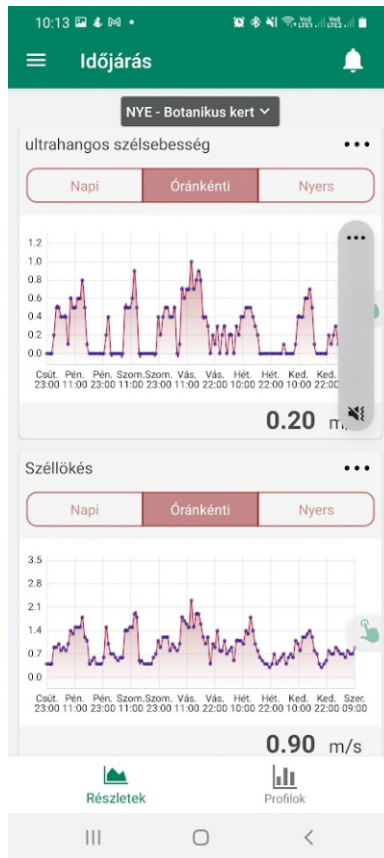


Йожеф Барнабас Тот PhD
доцент
інженер-агротехнік, енергетик
Електронна адреса: toth.jozsef@nye.hu



Аттіла ГАЛАС
інформатик
експерт з енергетики
Електронна адреса: halasz.attila@nye.hu





Дані надані метеостанціями лабораторії



Технологія FLUKE T132 IR Fusion



Теплова камера високої чіткості VarioCam





7.3 ЕНЕРГЕТИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ ГРОМАД – РУМУНІЯ

Університет Стефана чел Маре, Сучава

Енергетична лабораторія для громад (ЕЛГ) створена в Університеті імені Стефана чел Маре в Сучаві, та є результатом реалізації транскордонного проекту «Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні» - NESICA. Енергетична лабораторія для громад здійснює свою діяльність на факультеті електротехніки та комп'ютерних наук і її основною метою є просування концепції енергоефективності та відновлюваних джерел енергії для громад повіту Сучава через навчання та практичну діяльність. Ця лабораторія пропонуватиме, серед іншого, рішення для моніторингу та вимірювання параметрів електроенергії, виробленої за допомогою відновлюваних джерел енергії. Експерти, члени ЕЛГ, нададуть представникам громад північно-східної Румунії проектні та консультаційні послуги щодо впровадження відновлюваних джерел енергії, а також приклади передової практики. Команда експертів ЕЛГ, що складається з викладачів з видатними результатами та великим досвідом у сфері енергоефективності, має можливість визначити найкращі рішення для теплоенергетичної реабілітації будівель і видавати сертифікати енергоефективності.



Енергетична лабораторія оснащена сучасним спеціалізованим обладнанням для проведення спеціальних вимірювань, необхідних для підготовки енергоаудиту та сертифікатів енергоефективності, спрямованих на ідентифікацію та оцінку основних енергетичних характеристик будівлі, після чого пропонуються рішення для відновлення та модернізації. Основне спеціалізоване обладнання: аналізатор якості енергії Solar-300N, тепловізор Fluke Ti 401-Pro, професійні стенди для дослідження автономних та мережевих фотоелектричних та вітрових систем.





**Директор
Енергетичної лабораторії для громад**
викладач д.ф.-м.н. інж.
Костянтин УНГУРЯНУ
Електронна адреса: costel@usm.ro
Телефон: +40754932296
Веб-сайт: <http://nesica.usv.ro>
Адреса: вул. Університетська, 13, Сучава



Персонал:
Експерт – теплоенергетичний аудитор,
доцент
Цезар Думітру ПОПА
Електронна адреса: cezardumitrup@gmail.com
Телефон: +40723603108



Експерт – електроенергетичний аудитор,
доцент
Павло АТЕНСОАЄ
Електронна адреса: cezardumitrup@gmail.com
Телефон: +40721246229



Експерт, професор
Адріан ГРАУР
Електронна адреса: adrian.g@usm.ro



Експерт, електроенергетичний аудитор,
професор
Раду Думітру ПЕНТЮК
Електронна адреса: radu.pentiuc@usm.ro
Телефон: +40740350552





Енергетична лабораторія для громад

Обладнання для дослідження роботи фотоелектричних і вітрових систем



Аналізатор якості електроенергії для перевірки ефективності фотоелектричних систем -
SOLAR 300N HT Instruments



Тепловізійна камера FLUKE TI401-PRO 9HZ





7.4 ЕНЕРГЕТИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ДЛЯ ГРОМАД – СЛОВАЧЧИНА

7.4.1 Лабораторія Вуконзе

НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ – ПРОЕКТ NESICA

У рамках проекту NESICA (Нові енергетичні рішення в Карпатському регіоні) було профінансовано обладнання, пов'язане з системою накопичення енергії (акумулятори та відповідне програмне забезпечення, модульна система вимірювання, програмне забезпечення, блок керування та комунікаційний інтерфейс) у Технічному університеті в Кошице. Об'єкти, пов'язані з дослідницьким центром ВУКОНЗЕ, фінансував факультет інженерії будівництва, а об'єкти, пов'язані з лабораторією – SmartIndustryLab – фінансував факультет електротехніки та інформатики.

ВУКОНЗЕ

Центр досліджень ефективності інтеграції комбінованих систем відновлюваних джерел енергії – ВУКОНЗЕ дозволить створити дослідно-конструкторське середовище з відповідною критичною концентрацією дослідницького потенціалу, необхідного для комплексного вирішення завдань досліджень і розробок, необхідних для практики, або громадськістю у сфері багатовалентних відновлюваних джерел енергії. Усі джерела, перераховані на діаграмі рис. 2, підключені до функціональної системи та перевіряються в робочому стані.



Рис. 1: Дослідницький центр – Центр технологічних інновацій, будівельний факультет, Кошице

У побудованому дослідницькому центрі можна проводити дослідження та випробування сонячної системи гарячого водопостачання з тривалою акумуляцією тепла у водосховищах. Тут використовувалися лабораторії будівельного факультету та технічного університету в Кошице.



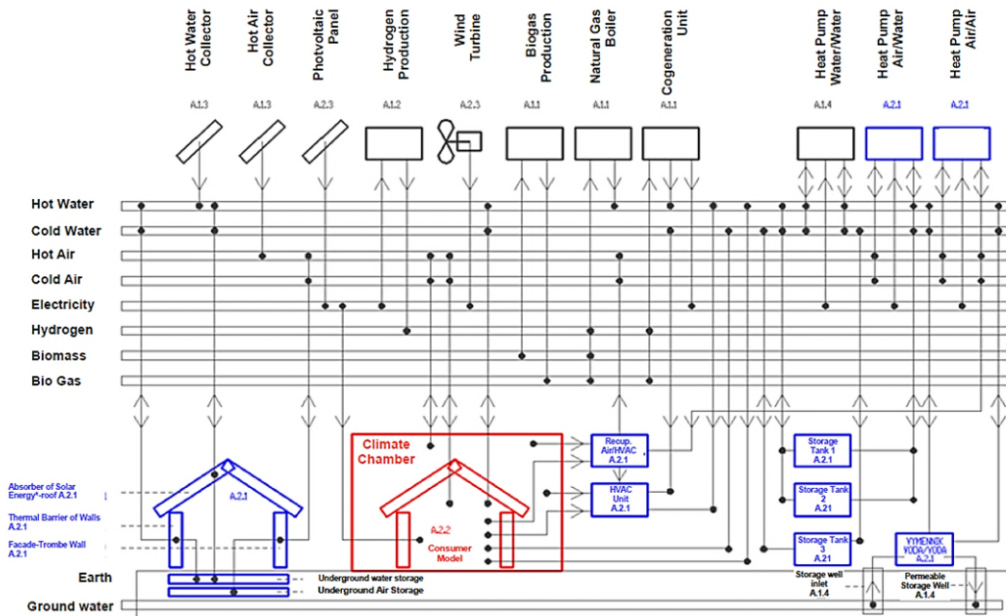


Рис. 2: Дослідницький центр – енергетична схема лабораторій

У залі побудована кліматична камера (А) і в ній побудований розумний будинок, під яким для акумуляції тепла побудовані резервуари для води (С). Теплова енергія, вироблена під час роботи різних відновлюваних джерел (В) (сонячні колектори гарячої води), накопичується в акумуляторі для подальшого використання. Кондиціонована камера дозволяє імітувати температуру і швидкість повітряного потоку навколо розумного будинку. Розумний будинок разом із залом, де розташована лабораторія, є споживачами енергії, отриманої та накопиченої від сонячних панелей гарячої води.



Рис. 3: Дослідницький центр – сонячні колектори (В) на даху лабораторій





Рис. 4: Акумулюючі резервуари (С) – конструкція

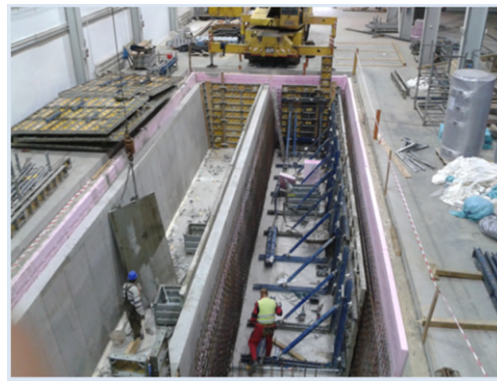


Рис. 5: Розумний будинок (А) в камері

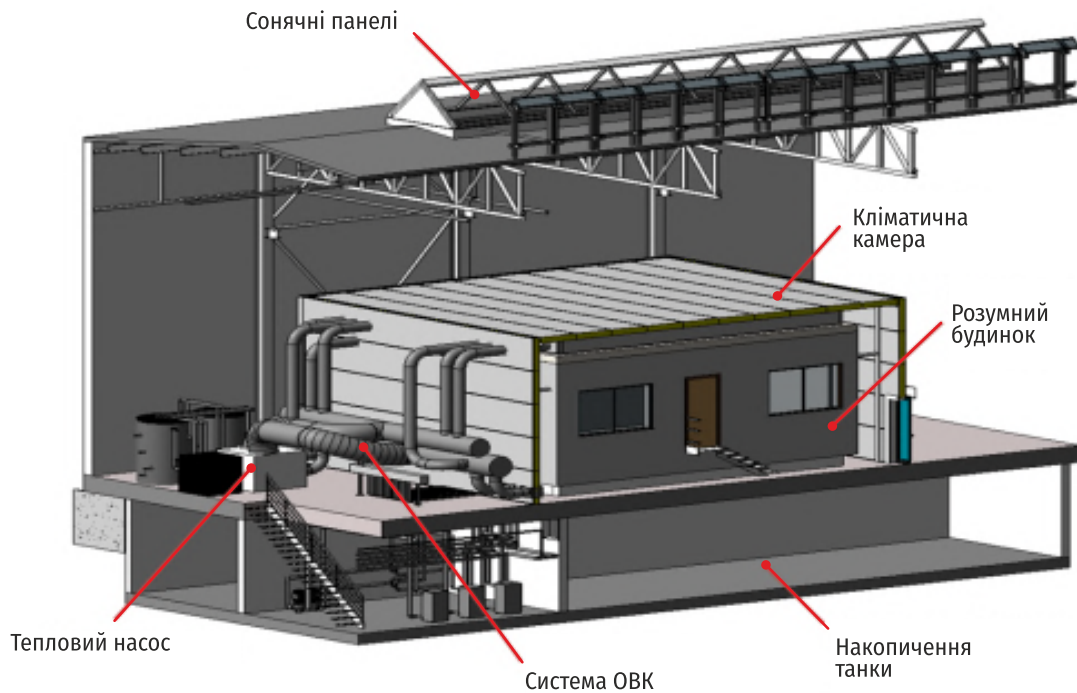


Рис. 6: 3D візуалізація системи виробництва, накопичення та споживання тепла від сонячних панелей

Система довготривалої акумуляції тепла складається з сонячних колекторів площею 250 м^2 і трьох підземних резервуарів загальною ємністю 160 м^3 води. У дослідницькому центрі проводяться вимірювання в різних режимах зарядки, температурному режимі в поєднанні з відведенням тепла в систему опалення. Результати вимірювань можна використовувати для створення програм моделювання. Також у центрі встановлені теплові насоси різних типів, вентиляційні установки та обладнання для кондиціонування. Ці пристрої працюють разом, щоб використовувати тепло, накопичене в резервуарах.



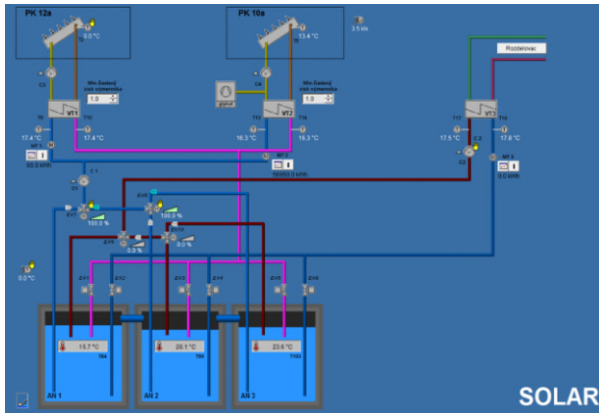


Рис. 6: Схема керування роботою системи

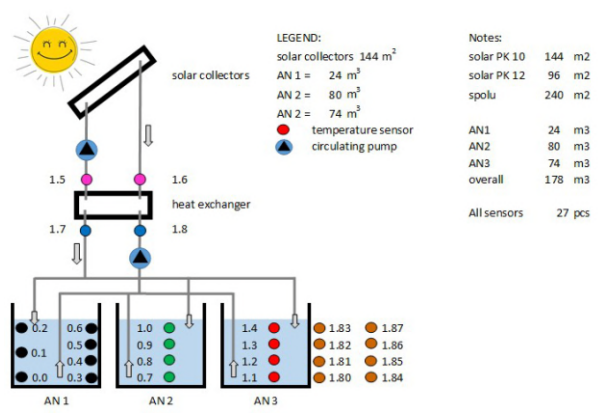
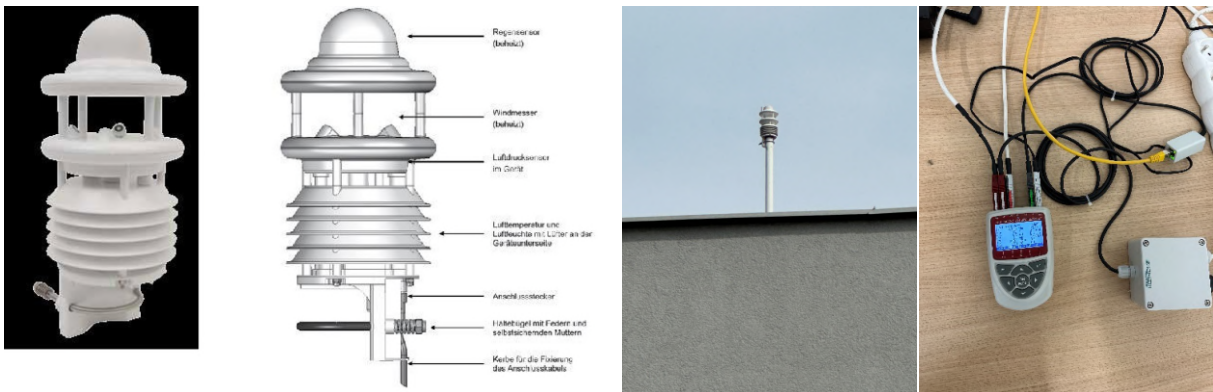
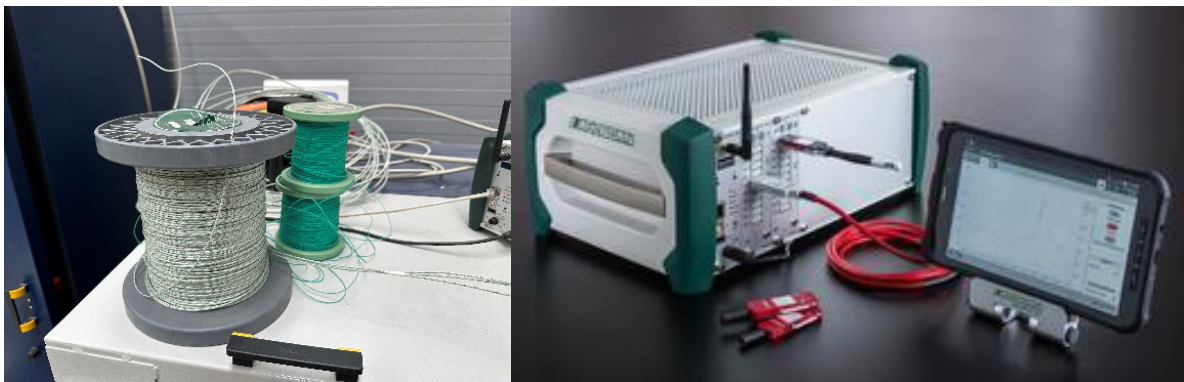


Рис. 7: Схема вимірювання параметрів системи

Для вимірювання робочих параметрів систему було доповнено приладами NESiCA згідно рис. 7. Перелік обладнання, поставленого за проектом NESiCA:

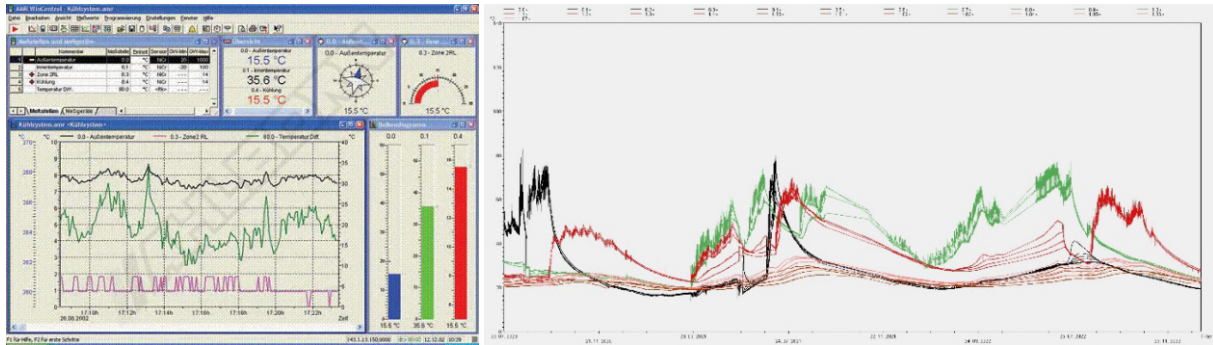


1. Метеостанція для реєстрації параметрів зовнішнього середовища та сонячної радіації.



2. Вимірювальна станція для вимірювання температури води та навколишнього ґрунту.





3. Програмне забезпечення для збору та оцінки вимірюваних даних (ALMEMO AMR WINCONTROL).

Мета – визначити прогрес та ефективність виробництва, накопичення та розподілу енергії сонячними колекторами. У водоймах можна виявити процеси розшарування теплої води, процеси охолодження та витоку енергії в навколишнє середовище та через поверхню зануреної та оголеної поверхні. На основі вимірювань використовуються нейронні мережі для побудови обчислювальної моделі поведінки системи та можливості використання енергії довгострокового накопичення тепла.





Робоча група будівельного факультету під час виконання науково-дослідного проекту NESiCA та фахівці лабораторії NESiCA:

Директор центру ВУКОНЗЕ

док. Инж. Франтішек Вранай, PhD.

+421 55 602 4110

frantisek.vranay@tuke.sk

Адреса: Vysokoškolská č.4 , Košice, SR



Науковий співробітник – акумуляція тепла – аспірант

Инж. Міхал Горас

+421 55 602 4295

michal.goras@tuke.sk



Науковий співробітник – енергетичний баланс – аспірант

Инж. Ян Доманицький

+421 55 602 4295

jan.domanicky@tuke.sk



Науковий співробітник – програмування, штучний інтелект – аспірант

магістр техн. Домінік Вранай

+421 55 602 5101

dominik.vranay@tuke.sk





7.4.2 Лабораторія Smart Industry Lab

Вступ

Технічний університет Кошице (TUKE) має нову енергетично інтелектуальну лабораторію – Smart Industry Lab, яка моделює систему розподілу низької напруги. Вона була введена в експлуатацію компанією Východoslovenská distribučná (VSD) у співпраці з Технічним університетом у Кошицях у 2018 році. Лабораторія, яка розташована на території кафедри електроенергетики, є продовженням вже існуючої лабораторії HybridLab. Він імітує умови в розумному будинку та використовується для тестування гібридних фотоелектричних систем. Взаємні технологічні зв'язки цих лабораторій дозволяють аналізувати вплив нових побутових технологій на систему розподілу. В рамках проекту **NESiCA** було впроваджено систему накопичення акумуляторів та відповідне обладнання та програмне забезпечення, яке може контролювати накопичення енергії з відновлюваних джерел енергії в батареях.

Для чого потрібна лабораторія?

SmartIndustryLab використовується в освітніх, експериментальних і дослідницьких цілях. Існує можливість змодельовати систему низької напруги, до якої підключена найбільша кількість споживачів. Він також використовується для перевірки ефектів зворотного зв'язку пристроїв, які підключені до системи розподілу або самим оператором, або його клієнтами, як клієнтами, так і виробниками, або їх комбінацією; з SmartIndustryLab, що дозволяє вивчити їх вплив на систему і в той же час використовувати різні вимірювальні системи та аналізатори.

Можливості лабораторії

Крім того, лабораторія дозволяє моделювати низьковольтні лінії електропередач різної довжини від 60 метрів до 3500 метрів. Тоді до цієї лінії можна підключати різні пристрої в заздалегідь визначених точках. Ці пристрої можуть як позитивно, так і негативно впливати на змодельовану лінію, тобто модель системи розподілу. Такими пристроями є, наприклад, різні види джерел генерації електроенергії, прилади та системи накопичення енергії, керуюча електроніка та ін. Лабораторія має високий рівень автоматизації – вона оснащена системою керування, яка дозволяє змінювати, наприклад, вхідні значення напруги, частоти, параметрів модельованої системи розподілу, параметрів джерел, електроприладів, а також місця їх підключення до системи.

Лабораторія оснащена спеціальним програмним забезпеченням, за допомогою якого можна визначити вплив клієнтів на систему розподілу. Наприклад, наскільки ці прилади впливають на якість електроенергії. SmartIndustryLab також включає зарядні пристрої для електромобілів, які знаходяться на кафедрі електроенергетики поблизу автостоянки на відкритому повітрі, щоб ознайомитися з темою e-mobility. У рамках проекту **NESiCA** лабораторія була доповнена акумуляторними батареями та відповідним програмним забезпеченням, а саме: акумуляторною батареєю (на основі системи накопичення енергії морської води), контролером сонячного заряду MPPT, гібридним перетворювачем/зарядним пристроєм, системою управління енергією та кабелями для підключення до існуючої лабораторії з наявним обладнанням.





Два в одному

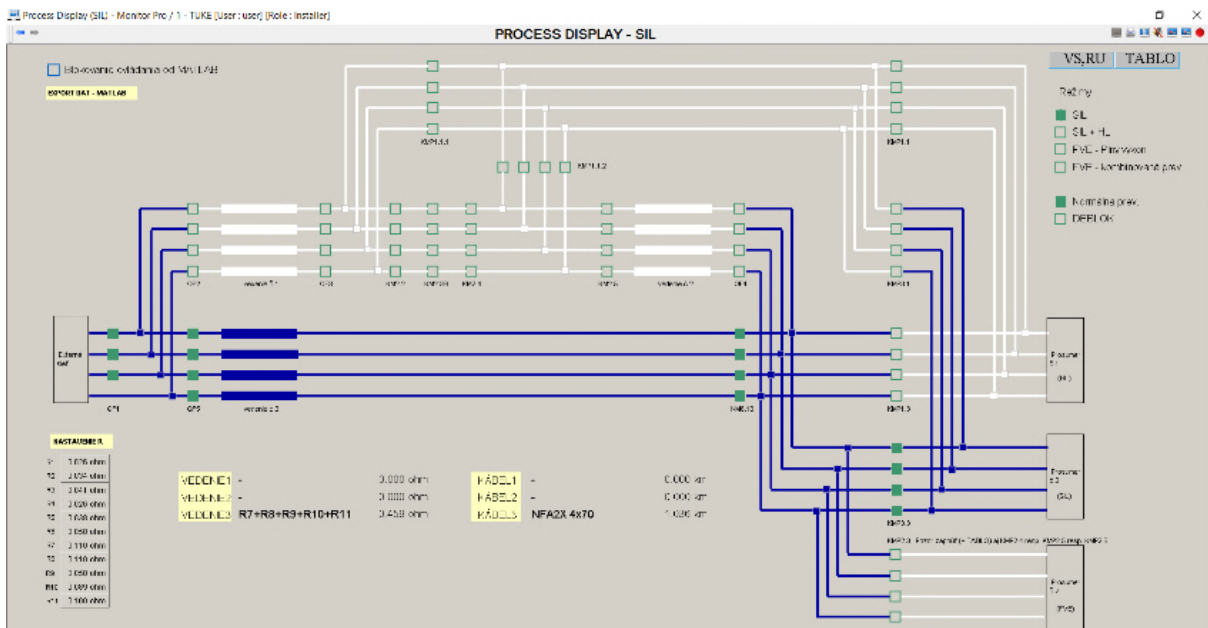
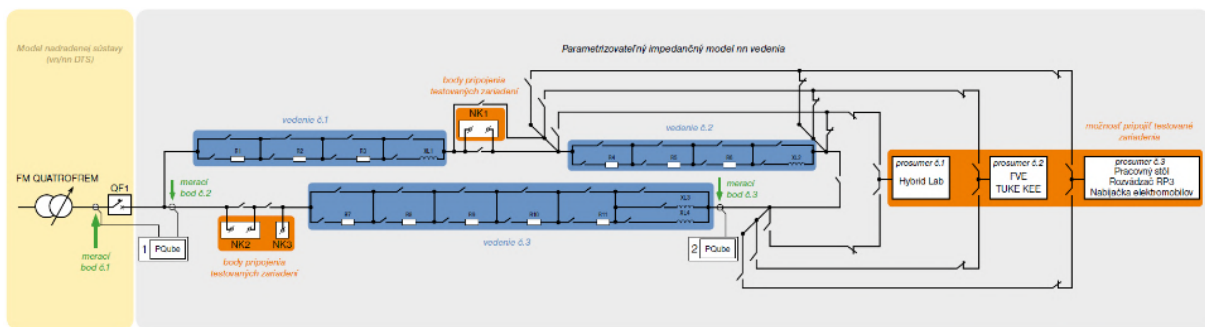
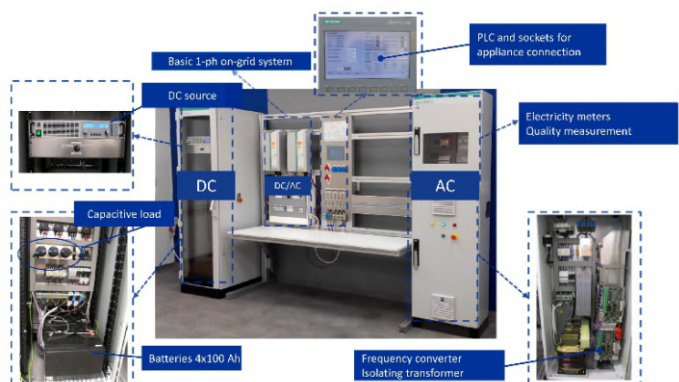
Іншою можливістю є взаємозв'язок лабораторії SmartIndustryLab і HybridLab, оскільки обидві лабораторії працюють на території Технічного університету в Кошице. З'єднавши лабораторії, ми отримуємо більш точну модель реальної ситуації в системі. Здавалося б, одні й ті самі клієнти можуть по-різному впливати на розподільчу систему, враховуючи різні місця, де вони до неї підключаються. Взаємосумісність лабораторій розширює можливості випробувальних ресурсів.

Вимірювання впливу електромобільності

З моменту запуску SmartIndustryLab Технічний університет Кошице провів кілька вимірювань на зарядній станції для електромобілів, яка є невід'ємною частиною лабораторії. Після аналізу результатів вимірювань стає зрозуміло, що при зарядці електромобілів, особливо нижнього середнього класу, навантаження системи розподілу є досить асиметричним. Це може в майбутньому призвести до перевищення дозволених значень якості електроенергії, що постачається споживачам, в окремих місцях системи розподілу. Негативний вплив асиметричного навантаження на розподільну систему набагато сильніше, ніж вплив симетричного навантаження. Загалом, якби зарядка електромобілів була виключно симетричною, до системи можна було б підключити в п'ять разів більше зарядних станцій однакової потужності.

Фото лабораторії:







Віртуальний тур по лабораторії: <https://my.matterport.com>

В рамках проекту NESiCA лабораторія Smart Industry Lab була доповнена такими приладами для накопичення електричної енергії:

1. соляна батарея (5 кВт/год)

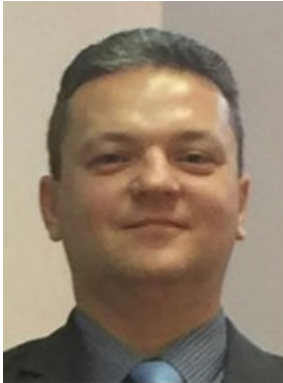


2. MPPT, інвертори та регулятор



3. Система управління, система захисту, система управління акумулятором (BMS)





Члени команди – експерти, відповідальні за лабораторію Smart Industry Lab в рамках проекту NESiCA:

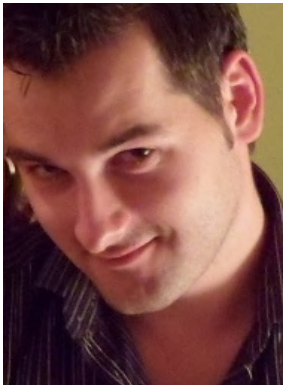
Директор лабораторії Smart Industry

док. Інж. Душан Медведь, PhD.

+421 55 602 3555

Dusan.Medved@tuke.sk

Адреса: Mäsiarska 74, Košice, SR



Доцент – Впровадження нових джерел енергії

Інж. Марек Павлік, PhD.

+421 55 602 3561

Marek.Pavlik@tuke.sk



Доцент кафедри електронної мобільності та відновлюваних джерел енергії

Інж. Семюель Буко, доктор філософії

+421 55 602 3564

Samuel.Bucko@tuke.sk





8. ЗАХОДИ ТА ВИСНОВКИ



Назва проекту:

Нові енергетичні рішення у Карпатському регіоні (NESICA)

Головний партнер: Ужгородський національний університет (Україна)

Партнери:

- Самоврядування округу Саболч-Сатмар-Берег (Угорщина)
- Університет Стефана чел Маре у Сучаві (Румунія)
- Громадська організація «Центр європейських ініціатив» (Україна)
- Технічний університет в Кошице (Словаччина)
- Ніредьгазький університет (Угорщина)

Дана публікація була підготована за фінансової підтримки Європейського Союзу. За її зміст несе відповідальність виключно ГО «Центр європейських ініціатив» та не обов'язково відображає погляди Європейського Союзу.

**Програма ENI CBC**

Угорщина-Словаччина-Румунія-Україна 2014-2020 передбачає фінансування ЄС для сталого розвитку вздовж кордону України з Угорщиною, Словаччиною та Румунією, допомагає зменшити різницю рівня життя та вирішувати загальні проблеми через ці кордони.

Держави-члени Європейського Союзу вирішили об'єднати свої ноу-хау, ресурси і долі. Разом вони побудували зону стабільності, демократії та стійкості розвитку при збереженні культурного різноманіття, толерантності та особистих свобод. Європейський Союз прагне ділитися своїми досягненнями та цінностями з країнами і народами за його межами

88018 Україна,
Ужгород, вул. Швабська 71а,
Центр європейських ініціатив,
тел.: +38 099 325 49 90,
e-mail: ceiuzhgorod@gmail.com,
web: european-center.org.ua